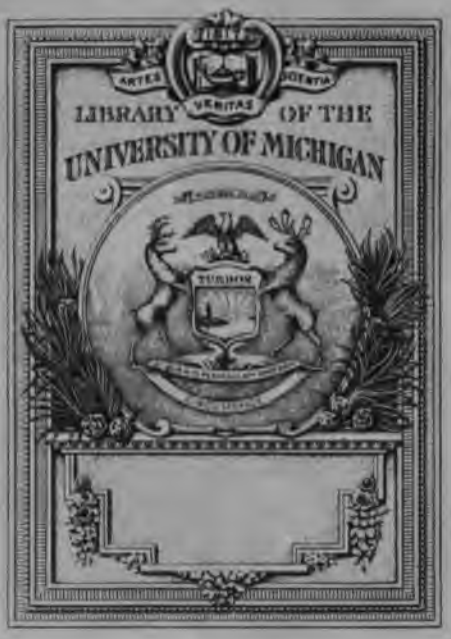

SE TAIRE
E FAIRE


ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR

CONGRÈS INTERNATIONAL

DES

SCIENCES GÉOGRAPHIQUES

COMPTE RENDU DES SÉANCES

TOME PREMIER

PARIS. — IMPRIMERIE DE É. MARTINET, RUE MIGNON, 2.

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

CONGRÈS INTERNATIONAL

DES

CIENCES GÉOGRAPHIQUES

TENU A PARIS

DU 1er AU 11 AOUT 1875

COMPTE RENDU DES SÉANCES

TOME PREMIER

ACCOMPAGNÉ DE 7 PLANCHES

PARIS

M DCCC LXXVIII

Vignaud Rich
2v.

HISTORIQUE DU CONGRÈS

Le premier Congrès international des Sciences géographiques eut lieu à Anvers au mois d'août 1871. Il réussit au-delà des espérances qu'avaient pu concevoir ses organisateurs. Sans entrer dans des détails que ne saurait comporter une courte notice du Congrès de 1875, il convient de rappeler que l'idée première de ces grandes assemblées est due à M. Charles Ruelens, conservateur à la Bibliothèque royale de Bruxelles. Il réunit, comme il le dit lui-même « aux pieds d'Ortelius et de Mercator », à qui la ville d'Anvers élevait des statues, « tous ceux qui dans les deux mondes se sont fait un nom dans l'étude de la terre, les illustres voyageurs qui ont exploré des contrées inconnues, les créateurs des grandes voies internationales, et ceux même dont l'activité commerciale établit sans cesse de nouvelles relations entre les peuples ». Aucun de ceux qui s'intéressent aux progrès des sciences géographiques n'a oublié le retentissement qu'eut le Congrès d'Anvers.

Avant de se séparer, les membres du Congrès donnèrent mission à leur Comité central de « se mettre en rapport avec d'autres pays, afin d'engager l'une ou l'autre de leurs villes à se charger du soin de continuer l'œuvre en organisant la tenue d'un deuxième Congrès géographique » ; ce fut à la France et à la Société de Géographie de Paris que s'adressa le Comité central d'Anvers.

Le succès qui était venu couronner les efforts des organisateurs du premier Congrès rendait bien difficile la tâche de ceux qui entreprenaient de les imiter. Cette considération n'empêcha cependant pas la Société de Géographie de Paris d'accepter les ouvertures qui lui étaient faites, et son premier acte fut de voter une somme de 10 000 francs

destinée à pourvoir aux dépenses les plus urgentes qu'allait nécessiter la réunion du deuxième Congrès international des Sciences géographiques.

Une Commission exécutive fut chargée de s'occuper de cette vaste entreprise, et de statuer souverainement dans les cas où il y aurait d'importantes résolutions à prendre. Elle se composait, sous la présidence du vice-amiral de La Roncière-le Noury, président de la Société de Géographie, de cinq membres, indépendamment du Secrétaire général de la Société de Géographie et du Commissaire général du Congrès.

Le soin de faire appliquer les décisions de la Commission exécutive fut confié au Commissaire général, qui devait en outre prendre spontanément les mesures d'importance secondaire, et organiser, sous sa responsabilité personnelle, le mécanisme administratif nécessaire à la préparation et au fonctionnement d'une œuvre aussi vaste. Il devait être secondé dans sa tâche par des collaborateurs de son choix, dont le nombre, d'abord restreint, fut successivement augmenté et proportionné aux besoins d'un service dont les exigences allaient chaque jour s'accroissant.

L'un d'eux, M. Basset, reçut le titre de commissaire général adjoint; malheureusement la mort vint brusquement mettre un terme à sa collaboration intelligente et dévouée, et il fut remplacé par un officier d'état-major distingué qui sut remplir à la satisfaction de tous le rôle parfois délicat qui lui était échu. Les autres commissaires furent répartis selon les besoins, entre les divers services; dans le mois qui précéda l'ouverture du Congrès, le Commissariat général comprenait : le service général (rapports avec l'étranger, envoi des correspondances concernant les différents pays), le service du Congrès (préparation et organisation du Congrès, révision du questionnaire, centralisation des documents), le service de l'Exposition (préparation de l'Exposition, et enregistrement des envois, examen et classement, rédaction du catalogue, aménagement des locaux, classement dans chaque groupe), enfin le service des annexes comprenant la préparation des expositions spéciales de chacune d'elles.

Indépendamment de cette différence résultant de la nature de leurs fonctions, les commissaires furent divisés en : commissaires spéciaux chargés de l'ensemble de chaque service, commissaires de groupes s'occupant des détails d'une série et commissaires adjoints ayant pour attribution l'expédition de la correspondance. Un chef de secrétariat, un architecte et un nombre suffisant d'employés complétèrent le personnel du Commissariat général.

L'exécution de l'entreprise en général appartint à la Commission exécutive, et, sous sa direction, au Commissariat général. Ils furent secondés dans leur tâche par deux comités : l'un, chargé de propager l'œuvre et de lui donner l'appui de son haut patronage ; l'autre, composé d'hommes spéciaux consentant à apporter le concours précieux de leur expérience et de leur savoir.

Le Comité d'honneur comprit des personnages éminents de tous les pays. Les membres étrangers furent désignés par leurs gouvernements, grâce à l'extrême obligeance des représentants de toutes les nations à Paris, qui provoquèrent des choix illustres, bien faits pour patronner auprès de leurs nationaux cette œuvre scientifique. La Société de Géographie choisit elle-même les notabilités françaises qu'elle jugeait les plus dignes de présider à ces assises pacifiques.

Le Comité du Congrès était composé de personnalités compétentes sur les matières que comportaient les recherches et les discussions du Congrès et sur les diverses branches de son organisation. Ces éléments divers étaient partagés en sections suivant les points à résoudre. Leur concours bienveillant ne fit jamais défaut à l'œuvre et apporta dans toutes ses parties les lumières les plus utiles.

Le Comité du Congrès fut divisé en cinq sections : scientifique ; — d'organisation ; — d'exposition ; — de publicité ; — de comptabilité.

La première section elle-même fut partagée en sept Groupes, répondant à la division scientifique adoptée par le Congrès, savoir : Groupe mathématique ; — hydrographique ; — physique ; — historique ; — économique ; — didactique ; — des explorations et voyages.

Il fallait d'abord faire un choix parmi les questions multiples que la science n'est point encore parvenue à résoudre complétement et qui sont l'objet des études des savants de tous les pays. Un questionnaire provisoire fut rédigé dans ce but par les soins des divers Groupes. La Commission exécutive et le Commissariat général préparèrent en outre un règlement du Congrès et de l'Exposition qui fut répandu en grand nombre en France et à l'étranger.

L'Exposition ne pouvait être installée que dans un édifice dont les vastes proportions fussent en rapport avec les nombreuses demandes d'admission qui arrivaient chaque jour.

Le gouvernement consentit à mettre à la disposition de la Société de Géographie toute la partie du palais des Tuileries, située entre les arcades du pont des Saint-Pères et le Jardin, comprenant la salle des

États, les galeries voisines, et le pavillon de Flore, en ajoutant, comme espace supplémentaire la terrasse du bord de l'eau avec l'Orangerie. M. Lefuel, de l'Institut, architecte du palais des Tuileries, voulut bien prendre la haute direction des préparatifs qui furent exécutés avec autant d'intelligence que d'habileté par M. Héneux, architecte.

Le classement des objets exposés eut lieu par nations, et non par catégories d'objets : l'état des lieux, d'ailleurs parfaitement appropriés à leur destination temporaire, ne permettait pas d'employer ce dernier mode de procéder. Chaque puissance reçut, dans l'ordre géographique, les salles qui lui étaient destinées : les puissances du nord de l'Europe furent installées au rez-de-chaussée, celles du centre et du midi, au premier étage. L'exposition française occupait la salle du Congrès, toutes les galeries et les salles des étages supérieurs, que leur peu d'élévation n'avait pas permis d'affecter aux puissances étrangères.

Un jury spécial français fut organisé et eut à se prononcer sur l'admission des œuvres et des produits français. Quant aux produits étrangers, les gouvernements voulurent bien désigner des commissaires chargés de se mettre en relation avec le Commissariat général français, et de statuer sur l'admission de leurs produits nationaux.

Quelque vaste que fut l'espace mis à la disposition des exposants, il se trouva encore insuffisant. On dut construire au dernier moment deux pavillons pour y recevoir l'excédant des expositions Russe et Austro-hongroise. On ne pouvait dès lors songer à installer dans le Palais des Tuileries tous les locaux nécessaires aux délibérations des divers Groupes. Le Commissariat général fit élever, dans la cour même des Tuileries, un pavillon, qui fut affecté à cet usage.

Deux annexes, prévues dès l'origine, furent également organisées; l'une sur la terrasse du bord de l'eau, dans l'Orangerie, et aux abords de ce bâtiment, reçut les produits de la géographie commerciale et les objets du groupe des voyages qui n'avaient pas besoin d'être mis à couvert; l'autre à la Bibliothèque nationale, offrit aux regards des visiteurs, dans la grande galerie Mazarine, les manuscrits précieux, les portulans, les globes et les cartes rares que renferme cet établissement et que les règlements interdisent absolument d'en laisser sortir.

Dans le palais même des Tuileries, les Ministères de la Guerre, de la Marine, de l'Instruction publique, de l'Agriculture et du Commerce, et des Travaux publics, organisèrent des expositions particulières par l'intermédiaire de délégués spéciaux. Nous devons ajouter les Archives

nationales et la Ville de Paris, qui avaient tenu à honneur de prendre part à cette exhibition des richesses scientifiques de la France.

Non contents de contribuer à l'éclat de l'Exposition française par leur collaboration scientifique, les Ministères exposants ajoutèrent un concours pécuniaire aux fonds votés par la Société de Géographie. Ils souscrivirent pour 27000 francs et la Ville de Paris pour 10000. Le surplus des fonds nécessaires pour mener à bien une aussi vaste entreprise fut fourni par les nombreux donateurs et souscripteurs qui répondirent à l'appel qu'on leur avait adressé. Les dépenses considérables occasionnées par l'Exposition devaient d'ailleurs être en partie couvertes par le montant des entrées.

L'Exposition de géographie s'ouvrit le 15 juillet par une bonne œuvre : la recette totale des entrées, fixées exceptionnellement ce jour-là à 5 francs par personne, fut intégralement versée dans les caisses du Comité de secours des malheureuses populations du midi de la France, éprouvées par les inondations. Le Maréchal Président de la République visita, le jour même de l'ouverture de l'Exposition, les galeries des Tuileries et la terrasse du bord de l'eau.

D'autres illustres visiteurs devaient, les jours suivants, parcourir les galeries des Tuileries. Il suffira de citer parmi eux le grand-duc Constantin de Russie, la grande-duchesse Alexandra de Russie, l'archiduc Albert d'Autriche, le duc de Coïmbre et le sultan de Zanzibar.

L'empressement du public à visiter l'Exposition fut tel, que pendant les deux mois de sa trop courte durée, plus de cent cinquante mille personnes examinèrent les nombreuses salles du palais des Tuileries et la terrasse du bord de l'eau (1).

Le soir de l'ouverture de l'Exposition, un banquet réunit les commissaires au Grand-Hôtel. Par une gracieuse attention, les commissaires étrangers avaient voulu inviter leurs collègues français, et nouer, dans une séance intime, des relations plus complètes et plus affectueuses.

Le dimanche suivant, dans une tente placée sur la terrasse du bord de l'eau, le commissariat français rendait au commissariat étranger l'invitation reçue, et cimentait ainsi une union cordiale qui a survécu aux circonstances qui l'avaient fait naître.

Le 1er août eut lieu dans la vaste salle des Etats la séance d'inaugu-

(1) Le prix des entrées, fixé à deux francs pour le lundi, et à 1 franc pour les autres jours de la semaine, était abaissé le dimanche, à 0 fr. 25.

ration solennelle du Congrès, en présence du Maréchal Président de la République, du Président de l'Assemblée nationale, des Ministres et du Gouverneur de Paris; S. A. I. la grande-duchesse Alexandra assistait également à cette solennité.

A deux heures, le Comité permanent d'Anvers prit place au bureau, et son président M. Charles d'Hane-Steenhuyse, après avoir rappelé les travaux accomplis par le Congrès d'Anvers en 1871, et fait ressortir l'importance et l'étendue des conquêtes géographiques, termina son allocution en déclarant qu'il remettait à la Société de Géographie de Paris les pouvoirs du Comité permanent d'Anvers. Accompagné de ses collègues, M. Charles d'Hane-Steenhuyse céda alors sa place au président du Congrès, M. le vice-amiral baron de La Roncière-le Noury, président de la Société de Géographie de Paris, entouré des présidents des Sociétés de Géographie de Londres, de Berlin, de Saint-Pétersbourg, de Rome, de Buda-Pesth, de Genève, d'Amsterdam et du Caire.

Après un discours dans lequel l'amiral remercia le Comité d'Anvers de l'honneur fait à la Société de Géographie de Paris, chacun des présidents des Sociétés étrangères prit la parole dans sa propre langue. On entendit successivement M. le baron de Richthofen, président de la Société de Géographie de Berlin; Sir Henry Rawlinson, président de la Société Royale géographique de Londres; M. le conseiller de Séménoff, vice-président et président effectif de la Société Impériale géographique de Russie; M. Bouthillier de Beaumont, président de la Société de Géographie de Genève; M. Correnti, président de la Société géographique italienne; M. J. Hunfalvy, président de la Société de Géographie de Buda-Pesth; M. O. Veth, président de la Société de Géographie d'Amsterdam, et M. Schweinfurth, président de la Société Khédiviale de Géographie du Caire. Ces discours furent prononcés suivant le rang d'ancienneté des Sociétés.

Le Commissaire général exposa ensuite les travaux accomplis pour l'organisation du Congrès. Le président, avant de lever la séance, proclama les noms des membres des divers bureaux, et les présidents des Sociétés de Géographie furent nommés vice-présidents des Assemblées générales.

Dès lors les travaux du Congrès étaient commencés. Les différents Groupes se réunissaient chaque matin, sous la présidence d'un membre étranger du Congrès, élu par le Groupe lui-même, et assisté d'un vice-président et d'un secrétaire français, désignés à l'avance pour

toute la durée du Congrès. Un commissaire présent à la réunion était chargé de tenir le Commissariat général au courant des questions traitées, et de maintenir l'accord entre les travaux des différents Groupes. Ces séances avaient lieu dans le pavillon de la cour des Tuileries et dans une tente dressée sur la terrasse du bord de l'eau.

Les rapports sur les travaux des différents Groupes, rédigés par leurs secrétaires, occupaient une partie des séances générales, qui avaient lieu chaque après-midi dans la salle des Etats. Le reste du temps était employé à discuter des questions d'un intérêt général. D'intéressantes conférences faites par des voyageurs ou des savants occupaient les heures disponibles de la journée. Des excursions au Musée préhistorique de Saint-Germain, Musée Khmer de Compiègne, etc. vinrent faire une agréable diversion aux travaux du Congrès.

Le 11 août eut lieu, sous la présidence de M. Wallon, Ministre de l'Instruction publique, la clôture du Congrès et la proclamation des récompenses. Le Président de la République et S. A. I. le grand-duc Constantin étaient présents à cette solennité, ainsi que le vice-président du conseil des ministres et le Gouverneur de Paris.

Le Ministre de l'Instruction publique, le commandeur Negri, le président, le vice-président et le secrétaire général du Congrès prirent successivement la parole.

La journée s'acheva par un banquet qui réunit près de deux cents des membres du Congrès sous une tente construite sur la terrasse du bord de l'eau, près de la place de la Concorde.

Le Congrès était terminé; mais l'Exposition continua plus d'un mois encore à voir affluer dans ses galeries de nombreux visiteurs. Elle ferma ses portes le 16 septembre, au moment où son succès s'affirmait d'une façon plus grande que jamais. Cette clôture prématurée et universellement regrettée était due à deux causes : les pays étrangers qui avaient confié à la France de précieuses collections étaient impatients de rentrer en possession de leurs richesses. De plus, les commissaires qui étaient venus, dès les premiers jours de juin, procéder à leur installation dans le palais des Tuileries, ne pouvaient tarder plus longtemps à retourner dans leurs pays.

La recette du dernier jour de l'Exposition fut consacrée aux inondés comme l'avait été celle du premier jour (1). Le Gouverneur de Paris

(1) Le prix d'entrée avait été fixé à 0 fr. 50.

avait bien voulu pour cette solennité donner le concours des musiques militaires qui pendant toute la durée de l'Exposition s'étaient fait entendre deux fois par semaine sur la terrasse du bord de l'eau. La musique de la Garde républicaine jouait, dans la salle des États, les airs nationaux des pays représentés au Congrès et à l'Exposition.

Le soir même un dîner, dépourvu de tout caractère officiel, mais empreint de la plus grande cordialité, réunissait les commissaires étrangers et les commissaires français, heureux de se retrouver une fois encore, et regrettant d'être à la veille d'une séparation que plusieurs mois de travaux si intéressants, accomplis en commun, leur faisaient trouver plus pénible.

Il ne restait plus du Congrès de Paris qu'un Comité permanent auquel reste confié le dépôt si précieusement conservé jusque-là par le Comité permanent d'Anvers.

CIRCULAIRE

DE LA COMMISSION EXÉCUTIVE.

« La connaissance de notre habitation terrestre est », comme l'a dit un de nos géographes les plus distingués (1), « la science à laquelle nous nous rattachons par les liens les plus intimes : peu de sujets touchent à de si nombreux et à de si grands intérêts. »

Comme toutes les autres sciences cependant, la Géographie a été longtemps le domaine exclusif de quelques rares adeptes. C'est seulement lorsque l'esprit de recherche scientifique s'est répandu dans le monde, qu'elle a aussi participé au courant qui entraînait le genre humain vers l'étude. Les gouvernements ont favorisé ses progrès; puis des associations libres se sont formées successivement sur des points divers pour donner aux travaux géographiques une plus vive impulsion. A peine créées, ces Sociétés ont senti le besoin de coordonner leurs œuvres séparées, d'abord en établissant des correspondances régulières; plus tard, la facilité des communications aidant, en appelant à une commune discussion tous les hommes qui s'étaient occupés isolément de si graves problèmes.

De cette pensée est né le Congrès tenu, en 1871, à Anvers, et si le grand et légitime succès de cette fête de la science est dû en majeure partie au zèle habile d'éminents organisateurs et au concours empressé de nombreux adhérents, comment ne pas l'attribuer aussi à l'intérêt exceptionnel que présente une science dont le domaine, à peine limité, est exploité partiellement par beaucoup d'autres, et peut servir de terrain commun à des recherches si variées ?

C'est cette voie, déjà ouverte, que la Société de Géographie de Paris veut suivre à son tour, encouragée dans cette tâche par ceux mêmes qui l'avaient commencée. Forte de l'appui du Maréchal Président de la République, et espérant obtenir l'adhésion des gouvernements étrangers, elle a décidé qu'un

(1) Vivien de Saint-Martin, *Histoire de la Géographie.*

nouveau Congrès des Sciences géographiques sera convoqué à Paris, au printemps de l'année 1875.

Étudier la terre dans ses aspects divers, dans sa constitution physique, dans les manifestations de la vie à sa surface, examiner les moyens de la mesurer et de la représenter, et déterminer ses rapports avec les corps célestes, rétablir les états successifs de notre planète aux différentes époques et retrouver sur le sol les empreintes de l'histoire reconstituée par l'érudition moderne; chercher à rendre plus promptes et plus faciles les relations entre les peuples et à livrer par degrés à l'homme toute la surface habitable, comparer entre elles les méthodes d'enseignement et unifier les efforts pour la diffusion et le progrès de la science, s'entendre sur les explorations à entreprendre et sur la manière de mettre, pour les accomplir, les forces humaines à même de triompher de tous les obstacles, en un mot, constater ce qui est certain, discuter ce qui est douteux, découvrir ce qui est inconnu dans l'étude théorique et pratique de la terre, tel est le but du Congrès de Paris.

Nous faisons donc appel aux géographes qui s'appliquent spécialement à cet ordre d'études; aux savants qui dans d'autres recherches empruntent quelquefois le secours de la Géographie, aux voyageurs qui, au péril même de leur vie, on le sait, ont élargi les horizons de la science et multiplié les routes du commerce, aux professeurs qui, par leur enseignement ou leurs écrits, ont contribué à répandre les connaissances géographiques, aux ingénieurs qui, par leurs admirables travaux, ont créé des communications dans le monde entier; à tous ceux enfin, et le nombre en est grand, qui portent à toutes ces questions un puissant intérêt et qui croient utile de propager de plus en plus une science éminemment nécessaire.

Nous convions à ces assises pacifiques les hommes de bonne volonté de tous les pays, certains qu'ils n'y apporteront d'autre passion que celle de la vérité. Nous demanderons plus particulièrement le concours des Sociétés scientifiques étrangères, et nous les prierons d'envoyer des délégués, de désigner les personnes auxquelles des convocations devront être adressées, de signaler les questions qui pourront être avantageusement posées.

Le Congrès sera accompagné d'une Exposition des objets ayant trait à l'étude de la Géographie. Des récompenses seront décernées aux plus méritants parmi les exposants.

C'est là, dans son ensemble, le programme des mesures que prendra la Société de Géographie pour donner à la solennité tout l'éclat qu'elle comporte. Confiante dans l'utilité de son entreprise, soutenue par de hauts patronages et de nombreuses adhésions, la Société se consacrera avec sollicitude et persévérance à cette œuvre de lumière et de paix. Il appartient à tous de rendre notre tentative durable et féconde par une propagande active, par un concours dévoué, par une attention soutenue. Ils seront comme nous bien

récompensés, si nos efforts réunis réussissent à faire avancer l'humanité d'un pas de plus dans la voie du progrès, et si, imitateurs aujourd'hui, nous pouvons à notre tour servir de modèles à ceux qui nous suivront, contribuant ainsi à fonder une ère périodique de Congrès internationaux tenus successivement dans chaque pays, où les hommes de savoir et d'intelligence éclaireront le passé et prépareront l'avenir des sciences géographiques.

Le Président de la Société de Géographie,
Baron de LA RONCIÈRE-LE NOURY.
Vice-amiral, député.

Le Président de la Commission centrale,
DELESSE,
Ingénieur en chef des Mines.

Le Secrétaire général de la Société de Géographie,
MAUNOIR.

Le Commissaire général du Congrès,
Baron R. REILLE.

aris le 28 mars 1874

COMMISSION EXÉCUTIVE.

Baron DE LA RONCIÈRE-LE NOURY, vice-amiral, député, président de la Société de Géographie, président du Congrès.
De QUATREFAGES, membre de l'Institut, président honoraire de la Société de Géographie, vice-président du Congrès.
MAUNOIR, secrétaire général de la Société de Géographie, secrétaire du Congrès.
Baron René REILLE, commissaire général du Congrès.
DELESSE, président de la Commission centrale de la Société de Géographie.
LEVASSEUR, membre de l'Institut, vice-président de la Commission centrale.
William MARTIN, président de la section de comptabilité de la Société de Géographie.

COMITÉ D'HONNEUR.

LISTE DES MEMBRES ÉTRANGERS ET FRANÇAIS PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE (1).

ALPHAND, inspecteur général des ponts et chaussées, directeur des travaux de Paris.
† AVEZAC (d'), membre de l'Institut.
AYER (le professeur), de Fribourg, recteur de l'Académie de Neuchâtel.
BAEYER (S. E. le général), président de l'Institut géodésique de Berlin.
BACHMANN (le professeur J.), géologue à Berne.
BARAIL (comte du), général de division.
BARTLE FRERE (sir), président de la Société Royale géographique de Londres.
BARTHOLONY, président du conseil d'administration de la Cie des chemins de fer d'Orléans.
BECKER (le chevalier M. A. de), conseiller aulique impérial et royal.
BEHIC, président du conseil d'administration des Messageries maritimes.
BELGRAND, membre de l'Institut, inspecteur général des ponts et chaussées.
BENOIST-D'AZY (le baron), directeur des colonies au Ministère de la Marine.
BLEST-GANA, envoyé extraordinaire et ministre plénipotentiaire du Chili à Paris.
BORCHGRAVE (de), chef du cabinet du Ministre des Affaires étrangères de Belgique, membre de l'Académie royale de Bruxelles.
BLOSSEVILLE (le marquis de), conseiller général de l'Eure.
BOREL, général de division.
BOUREUILLE (de), conseiller d'État, secrétaire général du Ministère des Travaux publics.
BRIOSSO (le général), ministre des Affaires étrangères du Salvador.
BROGLIE (le duc de), député, membre de l'Académie française.
CALVO (Carlos), membre correspondant de l'Institut de France.
CARDAILLAC (de), membre de l'Institut, directeur des bâtiments civils et des palais nationaux au Ministère des Travaux publics.
CANDOLLE (le professeur A. de), membre de la Société de Géographie de Genève.

(1) Les noms des membres décédés sont précédés d'une croix (†).

CHABAUD LA TOUR (le général baron de).
CHARTON (Édouard), député.
CHENNEVIÈRES (le marquis de), directeur des Beaux-Arts.
CHEVALIER (Michel), membre de l'Institut.
CORRENTI (le commandeur César), président de la Société géographique italienne.
CUADRA (M. Luis de), délégué du Guatémala.
DAA (le docteur Ludwig-Christiensen).
DAGUIN, président du Tribunal de commerce de la Seine.
DAUBRÉE (Gabriel-Auguste), membre de l'Institut, directeur de l'École des mines.
DAVILLIER, régent de la Banque de France, président de la Cie des chemins de fer de l'Est.
DELARBRE (G.), conseiller d'État, directeur au Ministère de la Marine.
DERBY (S. E. le comte de), ministre des Affaires étrangères du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande.
DELISLE (Léopold), membre de l'Institut, directeur de la Bibliothèque nationale.
DESOR (le professeur Ed.), à Neufchâtel.
DICKSON (Oscar).
DIDELOT (le vice-amiral baron).
DROUYN DE LHUYS, membre de l'Institut.
DUBREUIL (Mgr.), archevêque d'Avignon.
† DUFOUR (le général), à Genève.
DÖBNER DE DÖBENAU (le général), directeur de l'Institut militaire géographique de Vienne.
DUMAS (Jean-Baptiste), membre de l'Institut, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.
DUPERRÉ (le contre-amiral baron), gouverneur de la Cochinchine.
DUPUY DE LÔME, membre de l'Institut.
DURAND DE VILLERS (le général), commandant l'École polytechnique.
DURUY (Victor), membre de l'Institut.
DUVAL (Ferdinand), préfet de la Seine.
EICHTHAL (Adolphe d'), président de la Cie des chemins de fer du Midi.
† ÉLIE DE BEAUMONT, membre de l'Institut.
FAIDHERBE (le général).
FAYE (Hervé-Auguste-Étienne-Albans), membre de l'Institut.
FLEURIOT DE LANGLE (le vice-amiral vicomte).
FOURTOU (de), député.
FRANQUEVILLE (de), conseiller d'État, directeur général des ponts et chaussées.
† FROSSARD (le général), président du Comité des fortifications.
GOUIN, président de la Chambre de commerce de Paris.
GREEN (M. W. L.), ministre des Affaires étrangères du royaume hawaïen.
GUÉRONNIÈRE (le vicomte de la).
GUILLAUME, membre de l'Institut, directeur de l'École des Beaux-Arts.
HANE-STEENHUYSE (Charles d'), président du Congrès de Géographie d'Anvers.
HERVÉ (Édouard), directeur du *Journal de Paris*.
HIMLY, professeur de géographie à la Faculté des lettres de Paris.
HOCHSTETTER (de), conseiller aulique, président de la Société Impériale et Royale géographique de Vienne.
HUMBERT (Aimé), ex-ministre plénipotentiaire de Suisse au Japon.
HUNFALVY (Jean), membre de l'Académie des sciences de Buda-Pesth.
IBAÑEZ É IBAÑEZ DE IBERO (le général), directeur général de l'Institut géographique et statistique de Madrid.

ITAJUBA (le vicomte d'), ministre du Brésil en France.

JURIEN DE LA GRAVIÈRE (le vice-amiral), directeur général du Dépôt des cartes et plans de la Marine.

KAUFMANN (Constantin), aide de camp général de S. M. l'empereur de Russie, gouverneur du Turkestan.

KIEPERT (Henri), membre de l'Académie des sciences de Berlin.

KHANIKOF (Nicolas de), membre de la Société Impériale géographique de Saint-Pétersbourg.

LABOULAYE (Édouard-René LEFEBVRE de), député, membre de l'Institut.

LADMIRAULT (le général de), gouverneur de Paris.

LAZARISTES (le Supérieur général des), à Paris.

LEFUEL (Hector-Martin), membre de l'Institut, architecte du palais du Louvre.

LEGOUVÉ (Ernest-Wilfrid), membre de l'Académie française.

LESSEPS (Ferdinand de), membre de l'Institut, directeur de la Cie universelle du canal de Suez.

LEVASSEUR (Émile), membre de l'Institut, professeur au Collége de France.

† LEVERRIER (Urbain-Jean-Joseph), membre de l'Institut, directeur de l'Observatoire de Paris.

LÉVY (Frédéric), président du comité central des Chambres syndicales.

LIAGRE (le général), commandant de l'École militaire belge, secrétaire perpétuel de l'Académie royale de Bruxelles.

LELEIOHOKU (S. A. R. le prince), des îles Sandwich.

LUTKE (le comte Théodore), amiral, aide-de-camp général de S. M. l'empereur de Russie, président de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg.

LYONNET (Mgr.), archevêque d'Albi.

MARTIN (Henri), député, membre de l'Institut.

MARTINS (Charles), correspondant de l'Institut de France.

MATEO MAGARINOS CERVANTES, ministre de la République orientale de l'Uruguay.

MAURY (Alfred), membre de l'Institut, directeur des Archives nationales.

MENABREA (S. E. le général comte), sénateur du royaume d'Italie.

MEURAND, directeur des consulats au Ministère des Affaires étrangères.

† MILLER (Bénigne-Emmanuel-Clément), membre de l'Institut.

† MINISCALCHI ERIZZO (comte François), sénateur du royaume d'Italie.

MONACO (S. A. S. le prince de), prince héréditaire de Monaco.

MOREAU, syndic des agents de change, député.

MORIN (le général), membre de l'Institut, directeur du Conservatoire des Arts et Métiers.

MOURIER, vice-recteur de l'Académie de Paris.

MÜLLHAUPT DE STEIGER (F.), secrétaire de la Société de Géographie de Berne.

NARCISO CAMPERO (S. E. le général).

NEGRI (le commandeur Cristoforo), président-fondateur de la Société géographique italienne.

NUNEZ (Rafaël), sénateur, ancien ministre des États-Unis de Colombie.

PARIS (le vice-amiral), membre de l'Institut.

PAYER (Jules), secrétaire général de la Société Impériale et Royale géographique de Vienne.

† PEREIRE (Émile).

PERTY (le docteur), professeur d'ethnographie à Berne.

PETERMANN (le docteur Auguste), directeur des *Mittheilungen* à Gotha.

PISSIS (Aimé), géographe, membre de l'Université de Chili.

† PESCHEL (le professeur), à Leipzig.

PORTO-SEGURO (vicomte de), ministre du Brésil en Autriche.
PULSZKY (François), membre de l'Académie des sciences de Buda-Pesth.
QUATREFAGES DE BRÉAU (de), membre de l'Institut, professeur au Muséum d'histoire naturelle.
RAYMOND (Xavier), président de la section de publicité au Comité d'organisation du Congrès.
RAWLINSON (le général sir Henri Creswicke), président de la Société Royale géographique de Londres.
RENAULT (Léon), préfet de police.
RENOU, président de la Société météorologique de France.
RENSON (le général), directeur général du personnel et du matériel au Ministère de la Guerre.
REYNAUD, inspecteur général des ponts et chaussées, directeur des phares.
RICHTHOFEN (le baron de), président de la Société de Géographie de Berlin.
ROCHE PONCIÉ (de la), ingénieur hydrographe en chef de la marine, membre du Bureau des longitudes.
ROTHSCHILD (le baron Alphonse de).
ROULAND, gouverneur de la Banque de France.
ROUSSE (Edmond), avocat à la Cour d'appel de Paris, ancien bâtonnier.
ROUSSET (Camille), membre de l'Académie française, historiographe au Ministère de la Guerre.
SAGET, (Henri), colonel d'état-major.
† SAINTE-CLAIRE DEVILLE (Charles), membre de l'Institut.
SANTIAGO GONZALEZ (S. E. le maréchal), président de la République du Salvador.
SAULCY (CAIGNARD de), membre de l'Institut.
SAUSSURE (Henri de), à Genève.
SAY (Léon), député.
SCHIAPPARELLI (le commandeur Jean).
SCHLAGINTWEIT SAKÜNLÜNSKI (le docteur Hermann de), membre de l'Académie royale des Sciences de Munich.
SCHWINDENHAMMER, supérieur général de la Congrégation du Saint-Esprit.
SÉMÉNOFF (le conseiller privé Pierre de), vice-président (président effectif) de la Société Impériale géographique de Russie.
SHAFFTER (le professeur Albert), président de la Société de Géographie de Berne.
SIEGFRIED (le colonel), vice-président de la Société de Géographie de Berne, chef du Bureau d'état-major de la Confédération suisse.
SILVA-FERRO (Ramon de), premier secrétaire de la légation de Honduras à Londres.
STUDER (le professeur Bernard), géologue, à Berne.
SZECSEN (le comte Antoine), conseiller intime et privé, membre de l'Académie hongroise des Sciences.
† TASCHEREAU, administrateur général, directeur de la Bibliothèque nationale.
TERRAZAS (Mariano Ricorda), Bolivie.
TESSAN (Louis-Urbain DORTET de), membre de l'Institut.
TORRES CAÏCEDO, ministre du Salvador à Paris.
TRIANA (Colombie).
URICOECHEA (le docteur Ezequiel).
VAMBERY (Hermann), membre de l'Académie hongroise des Sciences.
VANDAL, président du Conseil d'administration de la Cie des paquebots transatlantiques.
VARIGNY (de), ex-ministre des Affaires étrangères du royaume hawaïen.
VAUTRAIN, député.

VERN (Y.-J.), fondateur et président de la Société de Géographie d'Amsterdam.
VIGNI (le général), grand-chancelier de la Légion d'honneur.
VIVIEN DE SAINT-MARTIN, président honoraire de la Société de Géographie de Paris.
VOLLMARS (le professeur L.), à Lausanne.
WAGNER (le professeur), à Gottingue.
WANTRAND (le professeur), à Genève.
WEIZE (J.-J.), conseiller d'État.
WEYMARN (Charles), capitaine de frégate de la marine austro-hongroise.
WRANGEL-LEKAIN (le comte Bernard de), vice-amiral de la marine autrichienne.
YVON-VILLARCEAU, membre de l'Institut.

COMMISSARIAT GÉNÉRAL

REILLE (le baron René), Commissaire général.

BARRET (Gustave), capitaine de frégate, Commissaire général adjoint;
DE TONCY, capitaine d'état-major, attaché à l'État-major général du Ministre de la Guerre, Commissaire général adjoint.

Commissaires.

Service général.

BEAUVOIR (le marquis de), secrétaire d'ambassade, attaché au cabinet du Ministre des Affaires étrangères.

Service du Congrès.

BOULAY DE LA MEURTHE (le vicomte), avocat, ancien auditeur au Conseil d'État;
DELESSE (Henri), attaché au Ministère des Travaux publics;
JOLY DE BAMMEVILLE (Éric), ancien auditeur au Conseil d'État;
LE ROUX (Paul), attaché au Ministère des Affaires étrangères.
MONTLICHEU (Henri de), ingénieur, attaché à la Cie des chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée;
MORIN (Théodore), docteur en droit, avocat à la Cour d'appel.

Service de l'Exposition scientifique.

BROCA (Ernest van den), Commissaire spécial;
BROGLIE (François de), officier d'infanterie, attaché à l'État-major général du Ministre de la Guerre, Commissaire spécial;
FOURNIER (Félix), Commissaire spécial;
GERMAIN (le comte d'), Inspecteur de l'Exposition;
RAUDOTIN (Henri), Commissaire de groupe;
CORNY (Christian de), avocat à la Cour d'appel, Commissaire de groupe;
BONNEAU DU MARTRAY (Gaston), capitaine d'état-major, Commissaire de groupe;
NAY (Napoléon), officier d'infanterie, Commissaire de groupe;
RAVELET (G.), ingénieur des ponts et chaussées, Commissaire de groupe;
LAISNE (Raymond de), capitaine de cavalerie, attaché temporaire à l'ambassade de France à St-Pétersbourg, Commissaire auxiliaire;
LA PORTELLE (Gaston de), Commissaire auxiliaire.

Service de l'exposition économique, commerciale et statistique.

V^e ET VIIe GROUPES.

GARNIER (Jules), ingénieur, Commissaire spécial;
LONGPÉRIER (Henri de), ancien secrétaire de l'Exposition de 1867;
BEAUFORT, ingénieur civil, *agent*.

Commissaires adjoints.

GALEMBERT (le baron de), rédacteur au Ministère de l'Instruction publique;
PUJET (Anatole), professeur.

Secrétariat.

HAYES, Commissaire de la marine en retraite, chef du service.

Architecte.

HÉNEUX, sous-inspecteur des travaux du Louvre.

DÉLÉGUÉS DES MINISTÈRES

Ministère de l'Agriculture et du Commerce.

HEUZÉ, inspecteur général de l'Agriculture.
DELOCHE, membre de l'Institut, directeur de la Comptabilité centrale et de la Statistique.

Ministère de la Guerre.

ROUBY, chef d'escadron d'état-major.

Ministère de l'Instruction publique.

REY (Guillaume).

Ministère de la Marine.

GERMAIN, ingénieur hydrographe.

Ministère des Travaux publics.

LUCAS, ingénieur des ponts et chaussées.

LISTE DES MEMBRES DU CONGRÈS (1)

DONATEURS (2).

★ ABBADIE (Antoine d'), membre de l'Institut.
ABBADIE (Mme Antoine d').
AINSWORTH (William), docteur en philosophie, membre de la Société Royale asiatique, de la Société Royale géographique de Londres, membre correspondant de la Société de Géographie de Paris.
ANDRÉ (Édouard), président de l'Union centrale des beaux-arts appliqués à l'industrie.
★ ARIÈS (J. d'), contre-amiral.
★ ARNAUD BEY (le colonel d'), ingénieur de S. A. le Khédive.
★ ARNOULD (Jacques).
★ AROSEMENA (Lopez de), secrétaire de la légation de Honduras.
ARRILLAGA (Francisco de Paula), chef de bureau à l'Institut géographique et statistique d'Espagne.
ASTA-BURUAGA (Francisco Solano), à Santiago (Chili).
★ AVRIL (le baron d'), consul général de France.
★ BABINET (J.-C.), conseiller à la Cour de cassation.
★ BARBIÉ DU BOCAGE (Amédée).
★ BARTHOLONY (François), président du Conseil d'administration de la Cie du chemin de fer d'Orléans.
BASCHMAKOW (Alexandre de), maître de la Cour à Saint-Pétersbourg.
★ † BASSET (Gustave), capitaine de frégate.
★ BAUDOÜIN (Henri).
BAZIN (François), professeur à l'École Turgot.
★ BEAUVOIR (le marquis Ludovic de), secrétaire d'ambassade, attaché au cabinet du Ministre des Affaires étrangères.
★ BÉHIC (Armand), président de la Cie des Messageries maritimes.
BELGRAND, membre de l'Institut.
BELIN (Henri), éditeur.
★ BERGE (Étienne-Charles-Eugène), ancien notaire.
★ BIOLLAY (Paul), conseiller référendaire à la Cour des comptes.
★ BLARENBERGHE (Henri van), ingénieur en chef des ponts et chaussées, administrateur de la Cie des chemins de fer de l'Est.
BOËRESCO (Basile), ministre des Affaires étrangères de Roumanie.
BOGDANOVITSCH (le colonel Eugène de), délégué de la Société russe d'encouragement au commerce et à l'industrie.
BONNIER (Eugène).

(1) Les noms des Membres de la Société de Géographie de Paris sont précédés d'un astérisque (★); les noms des Membres décédés sont précédés d'une croix (†).
(2) Les Membres donateurs sont ceux qui ont versé une somme d'au moins cinquante francs.

DEGROND, préfet du département du Tarn.
DELEAU, maire de la commune de Sainte-Rose (Guadeloupe).
* DELAGRAVE (Charles), éditeur.
* DELAHANTE (Gustave), administrateur de chemins de fer.
* DELAMARRE (Casimir).
* DELBOS (Pierre-André).
* DELESSE, ingénieur en chef des mines, professeur à l'École des mines et à l'École normale supérieure.
* DELESSE (Henry).
* DELOCHE (Maximin), membre de l'Institut, directeur au Ministère de l'Agriculture et du Commerce.
DE LORMEL (Louis-Hippolyte), gouverneur de la Réunion.
DÉPARTEMENT DE L'EURE.
DÉPARTEMENT DE L'OISE.
* DESJARDINS (Ernest), membre de l'Institut.
* DESMARAIS, membre de la Chambre de commerce de Paris.
* DESPÉCHER (Jules).
* DESTRÉES (Charles), consul de France.
DICKSON (Oscar), membre de la Société royale des Sciences de Gothembourg (Suède).
* DIDELOT (le baron), vice-amiral.
† DUFOUR (le général), membre correspondant de la Société de Géographie de Paris.
* DUFOUR (Paul), député.
* DUMAINE (Julien), éditeur.
* DUMONT (Pierre-Édouard), architecte.
DUNCAN-CAMPBELL (James), membre de la Société Royale géographique de Londres.
* DUPUY DE LOME, membre de l'Institut.
DURAND DE VILLERS, général de division, commandant l'École polytechnique.
* DURUY (Victor), membre de l'Institut.
DUTREUX (A.), commissaire du grand-duché de Luxembourg.
* DUVAL (Ferdinand), préfet de la Seine.
* EICHTHAL (Adolphe d'), ancien banquier.
* † ÉLIE DE BEAUMONT, membre de l'Institut.
ELLIOT (L.-V.), membre de la Société Royale géographique de Londres.
* ESPAGNY (le comte d'), trésorier général du département du Rhône.
* EYSSERIC (Antoine-Dominique), ancien professeur de l'Université.
* FARÉ (Henri), directeur général des forêts.
FLESCH (E.), consul honoraire.
FORTAMPS.
* FOUCHER DE CAREIL (le comte).
* FOULD (Édouard).
* FOURNIER (Pierre-Félix), propriétaire.
* FOUSSIER (F.-E.), chef d'escadron d'artillerie.
* † FROSSARD, général de division.
GEOFFROY SAINT-HILAIRE, directeur du Jardin zoologique d'acclimatation.
* GERMAIN (Adrien), ingénieur hydrographe de la marine.
GHICA (Ion), administrateur de la Société du crédit foncier roumain.
* GIQUEL (Prosper), lieutenant de vaisseau, directeur de l'arsenal de Fou-Tcheou (Chine).
GLOUKHOFSKOÏ (Alexandre), colonel d'état-major dans l'armée russe.

★ GODILLOT (Georges), négociant.
★ GRANDIDIER (Alfred), voyageur.
GRESLEY, général de division.
GUÉRONNIÈRE (le vicomte de la).
GUERRA (Rodrigo-Alves), agent vice-consul de France.
GUILLAUME, membre de l'Institut, directeur de l'École des Beaux-Arts.
★ GUILLEMIN-TARAYRE (Edmond), ingénieur.
★ HACHETTE (Georges), éditeur.
★ HADAMARD (David), négociant.
★ HAINCQUE DE SAINT-SÉNOCH, conseiller référendaire à la Cour des comptes.
★ HARDUIN (Constant), négociant.
★ HAVARD, président de la Chambre syndicale des papiers.
★ HEINE (Michel), banquier.
★ HELLER VON HELLWALD (Frédéric).
★ HERPIN (Charles), ancien directeur de la *Société générale.*
★ HIMLY, professeur de géographie à la Faculté des lettres de Paris.
HOFMANN (le baron Léopold-Frédéric), ministre des Finances d'Autriche.
★ HOHENZOLLERN (S. A. Charles de), Prince régnant de Roumanie.
HORTUS (Jean), agent consulaire d'Italie.
★ HOTTINGUER (H.-F.), banquier.
★ HOTTINGUER (le baron Rodolphe), banquier.
HUGHES (George), commissaire des douanes de l'Empire chinois.
★ HUGO (le comte Léopold), sous-chef au Ministère des Travaux publics.
IBAÑES É IBAÑES DE IBERO (le général Carlos), directeur de l'Institut géographique et statistique d'Espagne, membre correspondant de la Société de Géographie de Paris.
★ JACKSON (James).
★ JACQUEMIN (Auguste), consul de France.
★ JAMESON (Conrad), banquier.
JANSEN (M.-H.), conseiller d'État, capitaine de vaisseau de la marine néerlandaise.
★ JOHNSTON (Nathaniel), député.
★ JOLY DE BAMMEVILLE, ancien auditeur au Conseil d'État.
JONUIDE (Stefan), banquier, député en Roumanie.
JOOSTEN (A.-C.).
JUNKER (Guillaume), docteur en médecine à Saint-Pétersbourg.
KAUFMANN (Constantin de), aide de camp général de S. M. l'Empereur de Russie, gouverneur général du Turkestan.
★ KERR (Mme Alex.).
★ KHÉRÉDINE (S. Exc. le général), premier ministre et ministre des Affaires étrangères de S. A. le Bey de Tunis.
KORISTKA (le docteur Charles), professeur à l'École polytechnique de Prague.
★ LA BARRE DUPARCQ (E. de), colonel du génie, directeur des fortifications de Brest.
★ LABARTE (Jules), membre de l'Institut.
★ LABORDE (Jean), consul de France.
★ LAFORESTRIE (Charles), chargé d'affaires d'Haïti.
LAHURE (Mme A.).
★ LAMY (Ernest).
★ LANEN (Arthur), consul de France à Hong-Kong (Chine).
LANGE (le docteur Henry), directeur du Bureau royal de statistique de Berlin, membre correspondant de la Société de Géographie de Paris.
★ LA ROQUETTE (A. de), sous-directeur au Ministère des Affaires étrangères.

LARREY (le baron), membre de l'Institut.
LE DENTU (Charles), propriétaire, président de la Chambre d'agriculture de la Basse-Terre (Guadeloupe).
LEMONT (le comte E. de), ministre plénipotentiaire de France à Haïti.
* S. M. LÉOPOLD II, Roi des Belges.
LE ROY.
LE SINER, président de la Société des sciences et arts de la Réunion.
* LESOUEF (Alexandre-Auguste).
* LEVASSEUR (Émile), membre de l'Institut, professeur au Collége de France.
* L'HÉRAULE (de).
* LIAIS, directeur de l'Observatoire astronomique de Rio-Janeiro.
LINANT DE BELLEFONDS-PACHA, ancien ministre des Travaux publics en Égypte.
LIPMANN (Maurice), ingénieur civil.
LOUBÈRE (Jean-Louis), colonel d'infanterie de marine.
LOUSTAU (Gustave), ingénieur à la Cie du chemin de fer du Nord.
LÜTKE (le comte F. de), amiral, aide de camp général, président de l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg.
LUUYT (Paul), ingénieur en chef des mines.
LYCKLAMA A NIJEHOLT (le baron de).
MAÏORESCO (Titus), ministre en Roumanie.
* MALTE-BRUN (V.-A), secrétaire général honoraire de la Société de Géographie de Paris.
MANCEAUX (Hector), membre de la Société des sciences, des arts et des lettres de Hainaut.
MANO (le colonel George), maire de Bucharest.
MARTIN (Henri), membre de l'Institut.
* MARTIN (William), chargé d'affaires d'Hawaï à Paris.
* MASSENOT (Ernest).
* MAURY (Alfred), membre de l'Institut, directeur des Archives nationales.
* MEIGNEN, notaire.
* MEISSAS (Gaston).
MÉNABRÉA (le général comte L.-J.), sénateur, président du Comité d'artillerie et du génie d'Italie.
* MENDES DE ALMEIDA (Candido).
* MÉNIER (Émile-Justin), membre de la Chambre de commerce de Paris.
* MEURAND, directeur des consulats et affaires commerciales au Ministère des Affaires étrangères, président honoraire de la Société de Géographie de Paris.
* MIMONT (Félix de), ancien officier d'état-major.
* MIRO (Jean), professeur de géographie à Xérès de la Frontera.
MITILINEO (Michel), secrétaire général du Ministère des Affaires étrangères de Roumanie.
MOHAMED EL BACCOUCH (le général), directeur au Ministère des Affaires étrangères de Tunis.
* MONTAIGNAC DE CHAUVANCE (le marquis de), contre-amiral.
MONTGOMERIE (le colonel Thomas-George), membre de la Société Royale de Londres, de la Société Royale géographique de Londres.
MONT-RICHER (Henri de), ingénieur civil des mines.
MORAES (Antonin-José de).
* MOREL D'ARLEUX (Charles), notaire.
* MOREL D'ARLEUX (Paul), docteur en médecine.
MORELLI (E.), négociant français, consul de Portugal à Haïti.

RICHTER (Isidor), banquier à Berlin.
RICKMERS (Pierre), armateur.
ROBERT (L.-L.-G.), colonel d'état-major.
ROCHE PONCIÉ (F.-A.-J. de la), ingénieur hydrographe en chef de la marine, membre du Bureau des longitudes.
★ ROSIERS (des), propriétaire.
ROTHSCHILD (le baron Alphonse de).
★ ROUCHDY-BEY.
ROUCHDY-BEY (Mme).
★ ROUSSIN (le baron), contre-amiral.
ROUSTEM, général-chef du camp de S. A. le Bey de Tunis.
★ SAGET (Henri), colonel d'état-major.
SAINT-GERMAIN PARTARIEU, président de la Chambre d'agriculture de Marie-Galande.
SANTOS (le baron de), chargé d'affaires de Portugal.
★ SAVORGNAN DE BRAZZA (Pierre), enseigne de vaisseau.
★ SCHICKLER (le baron Fernand de), propriétaire.
★ SCHLUGA-RASTENFELD (le baron Auguste de), ancien officier du génie autrichien.
★ SÉGUIER (J.-J.-A. de), conseiller à la Cour d'appel d'Orléans.
★ SEMALLÉ (René de).
SÉMÉNOFF (Pierre de), vice-président (président-effectif) de la Société Impériale géographique de Russie.
SIEPMANN VAN DEN BERG (A.-H.), membre de la Société de Géographie d'Amsterdam.
SILVA MENDES LÉAL (José da), envoyé extraordinaire et ministre plénipotentiaire de Portugal à Paris, membre correspondant de la Société de Géographie de Paris.
SOCIÉTÉ D'ÉMULATION DES VOSGES.
SOCIÉTÉ POUR L'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE DE PARIS.
SOCIÉTÉ RAMOND de Bagnères-de-Bigorre.
SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE DE SAINT-PÉTERSBOURG.
SOUCANTON (le baron Arthur-Girard de), agent consulaire de France.
SPITZER (Frédéric).
STIRBEY (le prince Alexandre).
STOURDZA (Démètre A.), directeur de la première Société de crédit foncier roumain.
★ TELLIEZ (Alexandre), négociant.
★ TEMPLIER (Émile), éditeur.
TERWEN (Marinus-Adriaan), à Amsterdam.
TETUAN (le duc de), ministre d'Espagne à Vienne.
★ THÉNARD (le baron), membre de l'Institut.
THUNSTRÖM (A.-J.), vice-consul de France.
TISSIER (Frédéric-Alexandre), manufacturier, conseiller général.
TOLHAUSEN, consul de France à Leipzig.
★ TOURASSE (Pierre-Louis), propriétaire.
TRICOU (A.), consul général de France à Beyrouth.
★ TURENNE (le marquis de).
ULRICH (J. H.), attaché à la légation du Portugal au Brésil.
URICH, attaché à la légation du Brésil à Paris.
VAN DEN BROEK (François).
VAN DEN BROEK D'OBRENAN (J.).

ANDREWS (le docteur).
ANDREWS (Mlle).
ANDREWS (M.).
ANDRIVEAU-GOUJON (E.), éditeur géographe.
ANDRADA (J. d'), officier d'artillerie dans l'armée portugaise.
ANGOT (Alfred), astronome.
ANGULO (Joseph-Ferdinand).
★ ANQUETIN (Modeste), horloger.
★ ANSART DU FIESNET (Edmond), conseiller général du Pas-de-Calais.
ANTÉPOVITSCH (Alexis), secrétaire de la section ouest de la Société Impériale géographique de Russie.
★ † ARCHAMBAULT-GUYOT (J.-F.), avoué près le Tribunal de 1re instance de la Seine.
ARNÈSE (Vincent d').
ARNOULD (François-Joseph), ancien directeur d'affinage.
ARTARIA (A.), éditeur de cartes géographiques, à Vienne.
ARTAUD (Émile), professeur de piano.
★ ARTHUS-BERTRAND, libraire-éditeur.
ASPREMONT-LYNDEN (le comte d'), ministre des Affaires étrangères de Belgique.
★ AUBERNON (Georges), ancien conseiller d'État.
★ AUBRY-DELEAU, président du Tribunal de commerce de Mirecourt.
★ AUDISIO (Édouard), chancelier du consulat de France à Calcutta.
AUGEY-DUFRESSE, colonel de dragons.
AURELIAN (P.-S.), directeur de l'École d'agriculture et de sylviculture de Bucharest.
★ † AUTARD DE BRAGARD.
AVÉ-LALLEMANT (Robert), docteur en médecine.
AYMARD (A.), président de la Société d'agriculture, sciences, arts et commerce du Puy.
★ AYMÈS (Auguste), lieutenant de vaisseau.
AZEVEDO (Fernando d').
★ BADIN (Adolphe).
BAGNAUX (J. de), administrateur de l'École Monge.
BAILLARD DE LYS (de), capitaine du génie.
BAILLIENCOURT (Gustave de).
BALBI (Eugène de), professeur de géographie à l'Université de Pavie.
★ BALCARCE, ministre plénipotentiaire de la République Argentine.
BALCHE (Alexandre), député en Roumanie.
★ BALEZEAUX (E.-A.), capitaine de frégate.
★ BALINCOURT (C.-C.-J. TESTU, comte de).
★ BALLAY, en mission au Gabon.
BALTHASAR (l'abbé).
★ BANDERALI (Daniel), ingénieur du chemin de fer du Nord.
BAROZZI (le commandeur Nicolas).
BARBIER (Charles), ingénieur civil.
BARRAQUER (Joaquin M.), lieutenant-colonel du génie espagnol.
BARRALLIER (Auguste), médecin en chef de la marine.
BARTH (le docteur), au nom de la *Section Austria* du *Club alpin allemand-autrichien.*
BARTHOLONY (Fernand), administrateur de la Cie du chemin de fer d'Orléans.
★ BASSANO (le marquis de).
★ BASSOT (Léon), capitaine d'état-major.

BAUDEL (Marie-Joseph), professeur au lycée de Cahors.
★ BAUDENS (Gaston), lieutenant de vaisseau.
BAUDET (le docteur P.-J.-H,), de l'Institut météorologique d'Utrecht.
★ BAUDRAIS (Charles-Joseph).
BAUERKELLER (Georges), auteur de cartes géographiques en relief.
BAUMANN (le major V.).
★ BAUMEVIELLE (Aristide), négociant.
BAUMHAUER (le docteur M.-M. van), directeur du Bureau de statistique générale des Pays-Bas.
BAYLEY (Édouard-Cleve), président de la Société asiatique du Bengale.
BAYLISS, délégué de l'État de Tennessée.
BAZAINE (Achille-Georges), ingénieur.
★ BAZERQUE (Victor).
★ BEAUFORT (P. F. L. de), colonel d'infanterie.
★ † BEAUMIER (Auguste), consul de France.
★ BEAURIN (Alexandre).
BEAUVISAGE (Georges-Eugène-Charles), homme de lettres.
★ BECK, professeur au collége Chaptal.
BECKER (le chevalier M. A. de), conseiller aulique impérial et royal.
BECKHOVEN (François van), membre du Cercle archéologique de Rupelmonde.
BEERNAERT (A.), ministre des Travaux publics de Belgique.
★ BÉGOUËN (le comte), trésorier-payeur général de la Haute-Garonne.
BEHM (le docteur), géographe, à l'Institut géographique de Justus Perthes, à Gotha.
★ BELLE (Henri), premier secrétaire de la légation de France au Maroc.
★ BELLECOMBE (André de).
BELLINGEN (Antoine van), trésorier de la Société *Artibus patriæ*.
BELLUCCI (Joseph), professeur à l'Université de Pérouse.
★ BERGER (Georges).
BERLIOUX, professeur de géographie à la Faculté des lettres de Lyon.
BERNARD, sous-préfet.
BERNARDIN (M.), conservateur du Musée commercial industriel de la Maison de Melle.
BERNARDY DE SIGOYER (François-Christol de), procureur général près la Cour d'appel de Pondichéry.
BERNAULT (Th.).
★ BERNOVILLE (Raphaël).
BERT (Paul), député.
BERTHELOT (Sabin), consul de France honoraire.
BERTILLON (le docteur J.).
★ BERTRAND (Gustave), ingénieur civil.
BESIER (Jacques-Armand), général dans l'armée néerlandaise.
★ BEURNONVILLE (le baron Edmond de).
★ BING (Alfred), ancien vice-consul.
★ BIONNE (Henri), ancien officier de marine.
★ BIZEMONT (le vicomte Arthur de), capitaine de cuirassiers.
★ BIZEMONT (le vicomte Henri de), lieutenant de vaisseau.
★ BLANC (Paul), propriétaire.
BLANCHARD (E.), membre de l'Institut.
★ BOCHER (Jules-Charles-Amédée).
★ BODIN (André), capitaine d'état-major.

★ Boilat (l'abbé).
★ Boisse (Adolphe), député, ingénieur des mines.
★ Boisse (Émile), enseigne de vaisseau.
★ Boissonnet (le baron), général de division.
★ Boissy (Paul de), lieutenant d'infanterie.
Bom (J. de), secrétaire de l'Institut supérieur de commerce de Belgique.
★ Bonnal (Edmond), avocat.
★ Bonneau du Martray (Gaston), capitaine d'état-major.
★ Bonnefont (Louis), professeur d'histoire et de géographie au lycée Fontanes.
Bontemps (Georges), ingénieur.
★ Borchard (le docteur A.).
Borchgrave (Émile de), membre de l'Académie royale de Belgique.
Borkofsky (Jean), directeur du bureau de statistique au Ministère des Voies de communication, à Saint-Pétersbourg.
Borring (le professeur), correspondant du Ministère de l'Instruction publique.
★ † Boselli, juge honoraire au Tribunal civil de la Seine.
Botella (Federico de), ingénieur en chef des mines.
★ Bouche (l'abbé).
Bouchen (Arthur de), conseiller actuel, président de la section de statistique de la Société Impériale géographique de Saint-Pétersbourg.
Boucher (Ch.), préfet général des études au collége Chaptal.
★ Boucher (René), lieutenant de vaisseau.
Boucquéau (Ernest-Joseph), membre de la Chambre des représentants de Belgique.
★ Bouissin (Léon), conseiller général de l'Hérault.
Boulancy (de), ancien officier d'état-major.
★ Boulangé (Georges-Henri), enseigne de vaisseau.
★ Boulenger (Hippolyte), négociant.
★ Boulenger (Jules-Romain), industriel.
★ Bouley, membre de l'Institut.
★ Bourdon (Emmanuel), docteur en médecine.
★ Bourdon (Marcel.
★ Bourée (Nicolas-Prosper), ancien ambassadeur de France.
Bourgeois (Émile), éléve de l'École normale supérieure.
★ Bourgois (Siméon), vice-amiral.
Bourguignat (le docteur).
Bouriat (E.-Γ.-N.).
Bourjot (Alexandre), docteur en médecine, professeur d'histoire naturelle.
★ Boutet (Paul), homme de lettres.
★ Bouvier (Aimé), naturaliste.
Bouyn (Édouard de).
★ Brau de Saint Pol-Lias, directeur de la Société des colons-explorateurs.
★ Brault (Louis-Désiré-Léon), lieutenant de vaisseau.
★ Bréguet (Antoine), ancien élève de l'École polytechnique.
Bréguet (Louis), membre de l'Institut.
Breton de Champ, ingénieur des ponts et chaussées.
★ Bridet, directeur de la Banque de Saint-Denis de la Réunion.
Broca (le docteur), secrétaire général de la Société d'Anthropologie.
Broch (le colonel).
★ Broglie (François de), lieutenant d'infanterie.
Bronne (Joseph), ingénieur.

BROSSELARD.
BROSSELARD, préfet honoraire.
* BROUTY (Charles), architecte.
BROWN (John-Croumbie), professeur de botanique au Cap de Bonne-Espérance.
BRUCKER (Joseph), rédacteur des *Études religieuses*.
* BRUEL (N.), constructeur d'instruments d'agriculture.
BRUHL (P.).
* BRUN (Georges), négociant.
* BRUNEL (Charles).
BRUNIALTI (le docteur Attilio), directeur du *Giornale delle Colonie*.
BRUNNER, constructeur d'instruments de précision.
BUISSON (Ferdinand), agrégé de l'Université, inspecteur de l'enseignement primaire.
* BUREAU (Edmond), major au 94e de ligne.
* BUREAU (Édouard), professeur de botanique au Muséum d'histoire naturelle.
BURGUET (Gaspard du).
BURGUET (Mme du).
BURTHE (Paul-Louis).
* BUSSON LEBLANC, sous-chef de bureau de l'exploitation des chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée.
* † BUSSY (Louis de).
BUSZCZYNSKI (Étienne).
BUYS BALLOT (C.-H.-D.), directeur de l'Institut royal météorologique des Pays-Bas.
* CAHAGNE (Henri-Léon), capitaine de frégate.
* CAÏCEDO (Torres), ministre plénipotentiaire de la République du Salvador.
* CAIX DE SAINT-AYMOUR (Amédée de).
CALLIMAKI CATARGI (Nicolas), député en Roumanie.
* CALON (Paul), banquier, consul de Danemark.
* CAMBOURG (le baron de), conseiller général de Maine-et-Loire.
CAMPBELL (Mme J.-D.).
CANDEZE (le docteur E.), membre de l'Académie des Sciences de Belgique.
* CARCY (de), ancien chef d'escadron d'état-major.
CARLIER (H.).
CARTAILHAC (E.), conservateur du Muséum de Toulouse.
CARVALHO (le marquis Maximiano de), membre de l'Institut historique et géographique du Brésil.
CASOHA-KOZAKOWKY (Xavier).
CASSE (Ch.), trésorier payeur de la Guyane.
* CASTONNET-DESFOSSES (Henry), avocat.
* CASTRIES (le vicomte Henri de), lieutenant détaché aux affaires indigènes en Algérie.
CATARGI (Demêtre A.).
* CAUVIN (Charles-Jean-François), médecin de la marine.
CAZE (Edmond).
CELIERES, sous-préfet.
CERCLE ARCHÉOLOGIQUE DU PAYS DE WAAS.
CESSAC (J. Léon de), voyageur.
* CHABAUD LA TOUR (le baron de), général de division, député.
CHAMBRE CONSULTATIVE DES ARTS ET MANUFACTURES DE CHATEAUROUX.
CHAMPESTÈVE (Hyacinthe), président de la Cour d'appel de Pondichéry.
* CHANOINE (Charles), lieutenant-colonel d'état-major.

CHANTRE (Ernest), attaché au Muséum d'histoire naturelle de Lyon.
CHAPER (Maurice), ancien secrétaire de la Société géologique de France.
★ CHARPENTIER (Alfred), rédacteur au Ministère des Affaires étrangères.
CHAPLAIN DUPARC (G.), ingénieur civil.
★ CHATEAU (Léon), directeur de l'École professionnelle à Ivry.
CHATIN (le docteur Joannes), professeur agrégé à l'École supérieure de pharmacie.
★ CHAULIN (Maurice).
CHAVANNE (le docteur Joseph), membre de la Société Impériale et Royale de Géographie de Vienne.
CHENCIU (P.), professeur d'histoire et de géographie au lycée de Berlad (Roumanie).
★ CHESSÉ (Isidore-Henri), capitaine d'infanterie de marine.
★ CHEVRIER, inspecteur des finances.
★ CHIL Y NARANJO (le docteur Grégorio).
★ CHOPPIN (A.), directeur de l'administration pénitentiaire.
★ CHOPPIN (Henri), officier de cavalerie.
CHOSLOWSKI (Henri de).
CIEVZKOWSKI (le comte Auguste), membre délégué de l'Académie Impériale et Royale des sciences de Cracovie.
CIGALLA (le commandeur docteur Joseph comte de).
★ CIRODDE (Alfred), ingénieur en chef des ponts et chaussées.
CIURE (J.-Al.), docteur en médecine, professeur à l'Université de Jassy.
★ CIVRIEUX (LARRÉGUY de), ancien conseiller de préfecture de la Seine.
★ † CLARINVAL, chef d'escadron d'état-major.
★ CLAVÉ (Julien Hippolyte).
CLAVIER (A.).
CLERMONT-GANNEAU, membre du comité du *Palestine Exploration Fund.*
CLIMESCU (Constantin), professeur à l'Université de Jassy.
CLOTTERBOOKE PATIJN VAN KLOCTINGE (J.-C.).
COCHERIS (Hippolyte), bibliothécaire-trésorier de la Bibliothèque Mazarine.
★ CODINE (Jules).
★ COENDOZ (Henri), ancien capitaine au long cours.
★ COLIN (Léon), lieutenant de vaisseau.
★ COLLARDEAU DU HEAUME.
COLLIARD (Jules), négociant.
COLLIN (Charles Etienne), graveur-géographe.
★ COMBANAIRE (A. F.), négociant.
★ † COMPIÈGNE (le marquis Victor de), secrétaire général de la Société khédiviale de Géographie du Caire.
COUTIANOU (N.), professeur à l'Université de Jassy.
★ CORBIN, lieutenant-colonel d'état-major.
CORNELISSEN (C. H.), officier de la marine néerlandaise.
CORNELISSEN (J.-E.), directeur de l'Institut royal météorologique des Pays-Bas.
CORNUAULT (Emile), ingénieur.
★ CORTAMBERT (Richard).
★ COSNEAU (Eugène), professeur.
COSTA DE SERDA (E.), chef d'escadron d'état-major.
★ COSTEPLANE, comte de CAMARÈS (de).
★ COTARD (Charles), ingénieur.
★ COTTEAU (Edmond).

COTTEAU (Gustave), juge honoraire.
COUCHE, inspecteur général, professeur à l'École des mines.
★ COURCEL (Georges de), lieutenant de vaisseau.
★ COURCIVAL (le marquis Gustave de).
★ COURONNEL (le comte de).
COURTNEY (Henry-Nicholas), membre de la Société Royale géographique de Londres.
★ COURTOIS (Henry).
★ COURVAL (A. de).
★ COUTURIER (Gustave), ancien banquier.
CRAUFURD (George Ponsonby).
★ CROIZIER (le marquis de), consul de Grèce.
★ CROSSE DE BIONVILLE.
CRUCHON (Armand), vice-consul de France.
★ CUSA (le chevalier Salvatore), commandeur, professeur à l'Université de Palerme.
CZŒRNIG (S. E. le baron Charles), membre correspondant de l'Institut.
DAA (le docteur).
DALLA-VEDOVA.
★ DALY (César), architecte.
DAMÉ (Frédéric), directeur de la *Roumanie contemporaine.*
DAMMANN (C.-F.-W.).
DANLOUX (Antonin), vice-consul de France.
★ † DAVID (Etienne), ancien ministre plénipotentiaire de France.
DAVIS (Charles-Henri), contre-amiral, directeur de l'Observatoire naval des États-Unis.
DEBIZE, lieutenant-colonel d'état-major.
DÉCHY (Maurice de), membre du conseil de la Société de Géographie de Buda-Pesth.
DECKER (E. de), membre de la Chambre des représentants de Belgique.
DEFODON, rédacteur en chef du *Manuel général de l'Instruction primaire.*
DE GON (le comte Auguste), sénateur du royaume d'Italie.
DELACROIX (Eugène), enseigne de vaisseau.
★ DELAGRANGE (Paul), capitaine de frégate.
★ DELAHANTE (Adrien).
★ DELAIRE (Alexis).
★ DELALAIN (Paul-Adolphe), éditeur.
DELAMARCHE, ingénieur hydrographe en chef de la marine.
★ DELAMARRE (Théodore).
★ DELAPORTE (Louis), lieutenant de vaisseau.
★ DELBRÜCK (Robert).
DELCOUR (J.-B.), ministre de l'Intérieur de Belgique.
DE LE HAYE, membre de la Chambre des représentants de Belgique.
★ DELGEUR (le docteur Louis), vice-président de la Société de Géographie d'Anvers.
DELITSCH (le professeur Dr Otto), secrétaire de la Société de Géographie de Leipzig.
DELONGRAYE (Gustave-Auguste), vice-consul de France.
DE LOR (Charles), avocat.
DELVIGNE (l'abbé Adolphe).
DEMANGEAT, conseiller à la Cour de cassation.
★ DEMERSAY (le docteur Alfred).
★ DERRÉCAGAIX, chef d'escadron d'état-major.
DESCHAMPS (Eugène), ingénieur civil.
DESCORS (F.).

★ DESDEVISES DU DÉZERT, professeur de géographie à la Faculté des lettres de Caen.
★ DESGODINS (Ch.), inspecteur des forêts en retraite.
★ DESGRAND (Louis), président de la Société de Géographie de Lyon.
DESMET-DE-LANGE, membre de la Chambre des représentants de Belgique.
DESNOYERS (Jules), membre de l'Institut.
★ DESSAIGNES (Juvénal).
★ DEVÉRIA (Gabriel), interprète de la légation française à Pékin.
DEVIENNE, premier président à la Cour de cassation.
DEVILLE, professeur au collége de Cluny.
★ DEVILLE (Louis).
★ DEWULF (le docteur).
★ DHÉRÉ, professeur de géographie à l'Association polytechnique.
DIAMANDY (Jean G.), député en Roumanie.
DIAZ (J.), ingénieur géographe.
★ DIGEON (le vicomte), secrétaire d'ambassade.
DISCAILLES (Ernest), professeur à l'Athénée royal et à l'École normale de Bruxelles.
DISCAILLES (Mme).
DMITRIEFF (Alexis), professeur à Orel (Russie).
DODONOFF (Basile), prof. de géographie au Collége militaire de St-Pétersbourg.
DOERGENS (le docteur R.).
DOGNÉE (Eugène M.-O.), conseiller de l'Académie archéologique de Belgique.
DOLLFUS (Gustave).
★ DOMMARTIN (Firmin), négociant.
★ DONON DE GANNES, ingénieur civil des mines.
DORNSEIFFEN (le Dr J.).
★ DOUBLET (Émile).
DOUBLET (Eugène), aide-commissaire de la marine.
DOULCET (Numa), agent consulaire de France.
DOZON (A.), consul de France.
★ DRAPEYRON (Ludovic), professeur de géographie.
DRASCHE (le docteur), professeur à l'Université de Vienne.
DRÉVILLE (Pierre-Marie), industriel.
DRION (Adolphe), membre de la Chambre des représentants de Belgique.
DROUOT, sous-préfet.
★ DROUYN DE LHUYS, membre de l'Institut.
★ DRU (V.-E.-L.), ingénieur civil.
DRUBBEL (Louis), bâtonnier de l'ordre des avocats de Gand, membre de la Chambre des représentants de Belgique.
★ DUBOIS (Charles), négociant.
DUBOIS (Édouard), rédacteur du journal *l'Observateur d'Avesnes*.
★ DUBOIS (Lucien).
DUBOSCQ (Louis-Jules), opticien.
★ DU BOYS (Sylvius).
★ DU BREUIL (le vicomte).
★ DUCHATEL (le vicomte), ancien préfet.
★ DUCHINSKI.
DUFET, agrégé, préparateur de géologie à l'École normale supérieure.
★ DU FIEF, professeur à l'Athénée royal de Bruxelles.
★ DUFLOT DE MOFRAS.
★ DUFOURMANTELLE, archiviste paléographe.

★ Dufresne (A.), géographe.
★ † Dugard (Émile).
★ Duhamel (F.-H.).
Duhil de Benazé, ingénieur des constructions navales.
Dumas (Louis).
★ Dumas-Vence (C.-J.), capitaine de vaisseau.
★ Dumont (H.-R.).
Dunoyer de Segonzac (L.), enseigne de vaisseau.
★ Dupaigne (Albert), inspecteur de l'enseignement primaire des écoles municipales de Paris.
★ Duperré (Charles-Marie), capitaine de vaisseau.
Dupin (J.-B.), chef de bureau à la direction de l'Intérieur à Cayenne.
★ Duponchel (Adolphe), ingénieur en chef des ponts et chaussées.
Duprat (Pascal), député.
★ Dupré, contre-amiral.
Dupuich (S.), chef d'institution.
★ Durand (l'abbé), professeur des sciences géographiques à l'Université catholique de Paris.
★ Durassier (Alexandre), ancien secrétaire de l'inspection du génie maritime.
★ Dutheillet de la Motte (G.-H.).
★ Duval (Raoul), premier président honoraire de la Cour d'appel de Bordeaux.
★ Duvert (Gustave).
★ Duveyrier (Henri), secrétaire adjoint de la Commission centrale de la Société de Géographie de Paris.
Dzierzbicki (le comte).
★ Église de Ferrier de Felix (de l'), lieutenant-colonel d'état-major.
★ Eichthal (Gustave d').
★ Eichthal (Louis d').
★ Enfert (Horace-Achille d'), ingénieur civil.
Engel (le docteur Ernst), directeur du Bureau de statistique de Berlin.
★ Erhard, graveur-géographe.
★ Erhard (Georges), graveur géographe.
Erwin Craighead, correspondant du journal *the Nashville Daily Union american*.
Ernemont (d'), conseiller général de la Seine-Inférieure.
Errera (Jacques), consul général honoraire d'Italie.
Ersley (le professeur Ed.), membre de la Société des Antiquaires du Nord.
Escayrac de Lauture (le marquis).
Escayrac de Lauture (Mme la marquise douairière).
† Esmein (Gaston), ancien notaire.
★ Esnault Pelterie (Albert), négociant.
★ Evrard (Alfred), directeur de la Cie des houillères de Fervay.
Ewald (Louis), secrétaire de la Société de Géographie de Darmstadt, membre correspondant de la Société de Géographie de Paris.
Exarcho (Georges), député en Roumanie.
★ Eynaud (Albert), consul de France.
Fabre (Francis).
★ Fabre (H.-H.), colonel d'artillerie en retraite.
Fabricius, lieutenant de vaisseau de la marine suédoise.
★ Faidherbe (le général).
★ Fahin (Étienne).

★ † FARRENC (Edmond).
FAUCHER (Jules).
★ FAUCONNIER (Abel), négociant.
★ FAY (Charles), colonel d'état-major.
★ FAYARD DE LA BRUGÈRE, éditeur géographe.
FEDTSCHENKO (Mme Olga).
FEIL (Charles).
FERNANDEZ (Manuel), ingénieur topographe.
★ FÉRON DE LA FERRONNAYS, capitaine de dragons.
★ FEUILLADE (Émile), avocat.
★ † FÈVRE (C.-T.), lieutenant-colonel d'état-major en retraite.
★ FIL (Gaston).
★ † FILON, inspecteur honoraire de l'Académie de Paris.
FISCHER (Théobald), docteur en philosophie.
FLECHEY (Edmond).
★ FLEURIOT DE LANGLE (le vicomte), vice-amiral.
★ FLEURY, recteur de l'Académie de Douai.
★ FLICHY (Léon), avocat.
★ FONCIN (Pierre), professeur de géographie à la Faculté des lettres de Bordeaux.
FORBERT (le général A.-F.-A.).
FORBIN JANSON (le marquis A. de).
FOUCAULT (L.-L.-F. de), capitaine de vaisseau.
★ FOURNIER (Paul), docteur en droit.
FRANCK CHAUVEAU, avocat à la Cour d'appel.
FRANÇOIS DE NEUFCHATEAU (Jules), inspecteur général des mines.
FRANCOLIN, professeur de sciences mathématiques.
★ FRIEDEL (C.), conservateur à l'École des mines.
FRIEDERICKSEN (Ludwig), secrétaire de la Société de Géographie de Hambourg.
★ FUCHS (Edmond), professeur à l'École des mines.
★ FUMOUZE (Victor), docteur en médecine.
★ GAFFAREL (Paul), professeur à la Faculté des lettres de Dijon.
★ GAIDOZ (Henri), rédacteur en chef de la *Revue celtique*.
GAILLARD DE FERRY, vice-consul de France.
GAILLARDOT (le docteur), médecin sanitaire de France à Alexandrie.
GALIN (Jean), professeur.
GANE (Nicolas), député, maire de Jassy.
GARIEL, professeur agrégé à la Faculté de médecine, ingénieur des ponts et chaussées.
★ GARNIER (Jules), ingénieur civil.
GARREZ.
★ GAULTIER (Jules), éditeur géographe.
★ GAULTIER DE LA RICHERIE, capitaine de vaisseau.
GAUMET, lieutenant d'infanterie.
★ GAUTHIOT (Charles), rédacteur au *Journal des Débats*.
★ GAUTIER (Hippolyte), avocat.
★ GAY DE VERNON (le baron), colonel de chasseurs à cheval.
GEELMUYDER, astronome norvégien.
GEERTZ (Joseph), ingénieur, directeur du Cercle archéologique du pays de Waas.
GEIGER (John-Lewis), membre de la Société Royale géographique de Londres.
GEISENDÖRFER (Jacques), graveur sur pierre.

GÉNARD (P.), archiviste de la ville d'Anvers.
GENONCEAUX (Louis), professeur agrégé de l'enseignement moyen.
★ GENTIL (Arthur).
GEOFROY (de), ministre plénipotentiaire de France en Chine.
GÉRARD (Eugène), préfet des études à l'Athénée royal de Liége.
GERTH (Gustave), docteur en philosophie, prof. à l'École réale de Freiberg en Saxe.
★ GIBERT (Édouard), docteur en droit.
★ GIBOUIN (J.-T.), chef d'escadrons d'artillerie.
GILMAN (le président D.-C.).
GIRARD (Auguste), sculpteur.
★ GIRARD (Jules), secrétaire adjoint de la Commission centrale de la Société de Géographie de Paris.
★ GIRARD DE RIALLE, ancien préfet.
★ GIROD (Gustave), directeur du Comptoir d'escompte.
GIVOTOWSKY, secrétaire du Musée pédagogique de l'établissement militaire de Saint-Pétersbourg.
✝ GLOGAU (Henri), président de la Société de Géographie et Statistique de Francfort.
★ GOCHET (Alexis M.), frère de la Doctrine chrétienne.
★ GODART (Charles-Marie-Aimé), directeur de l'École Monge.
GODEAUX, consul général.
GOGORZA (Anthoine de).
★ GOLDSCHMIDT (Frédéric).
GOLDSMID (le major général F.-J.), membre de la Société Royale asiatique de Londres.
GOLDSMITH (Isidore), membre de la Société Impériale géographique de Saint-Pétersbourg.
GOLBET D'ALVIELLA (le comte), conseiller provincial du Brabant.
GOLOUBOW (Basile).
★ GOMEL (Charles), maître des requêtes au Conseil d'État.
★ GONSE (Raphaël), chef du bureau de législation et d'administration au Ministère de la Justice.
GORIS.
GOULIER (C.-M.), colonel du génie.
GOVI (G.), commissaire d'Italie.
GOZZADINI (le comte Jean), sénateur du royaume d'Italie.
GRABER (J.), instituteur.
★ GRAD (Charles).
GRAM (le professeur C.-L.).
GRANDGAIGNAGE (Edm.), chef du bureau commercial à l'Institut supérieur du commerce à Anvers.
★ GRANDIN, chef de bataillon d'infanterie.
GRANDJEAN (Amédée), capitaine de chasseurs à pied.
★ GRANGE (Mme J. de la).
★ GRAVIER (Gabriel), secrétaire de la Société des Bibliophiles rouennais.
GRÉARD (Octave), membre de l'Institut.
GREAU (Pierre-Eusèbe), voyageur.
✝ GREGOIRE (Louis), docteur ès-lettres, professeur d'histoire et de géographie.
★ GRÉGOIRE (Louis-Jean-Étienne), ingénieur mécanicien.
★ GREHAN (Amédée), consul général du roi de Siam.
GRIMALA LUBANSKY, professeur de langue russe.

[illegible] Albert, président de la Société [illegible].
* [illegible] Jules, publiciste.
* [illegible], maître en médecine.
* [illegible] (Camille), négociant.
[illegible] Jean, professeur à l'Université de Prague.
[illegible] (Henri de), comte d'Etain à Jemmapes.
* [illegible] (Victor).
* — [illegible]-[illegible].
[illegible]-[illegible], vétérinaire à Liège.
[illegible] (Ch.).
* — [illegible] (le comte), [illegible] de vaisseau.
[illegible] (Paul), ingénieur hydrographe de la marine.
* [illegible] (Albert).
[illegible], propriétaire à l'Ecole des mines.
[illegible] (A.), membre de la Chambre des représentants de Belgique.
[illegible] (Adolphe Alfred).
[illegible] (Guillaume), directeur des cultes non catholiques, au Ministère de l'Instruction publique et des Cultes.
[illegible] (de), sénateur.
[illegible] (le docteur H.).
* [illegible] (Joseph), professeur.
[illegible] (le baron de).
* [illegible] (le docteur L.-J.), aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle.
[illegible] (François), de l'Institut géographique de Justus Perthes, à Gotha.
[illegible] (Ch. C.), correspondant de l'Institut de France, président du Congrès de géographie d'Anvers.
[illegible] (Jules), dessinateur géographe.
* [illegible] (le comte C.), député.
* [illegible] (Henri), conseiller à la Cour d'appel de Jena.
[illegible] (Lorenz), vice-président de la Société de géographie de Hamburg.
[illegible], géographe à l'Institut géographique de Justus Perthes, à Gotha.
[illegible] de la [illegible], examinateur d'admission à l'Ecole polytechnique.
[illegible] (W.), directeur de l'Ecole des mines de Berlin.
[illegible] (le chevalier François de), directeur de l'Institut géographique d'Autriche.
[illegible] (le docteur Charles).
* [illegible] (Henry), graveur géographe.
* [illegible] (le chevalier de), général d'artillerie dans l'armée autrichienne.
* [illegible] (Mgr), supérieur du séminaire de Saint-Nicolas du Chardonnet.
* [illegible] de [illegible] (Ferry).
[illegible] (J.-J.), commissaire de la marine en retraite.
[illegible], professeur de géologie à la Sorbonne.
[illegible] (le baron P.-F. van), de l'Institut météorologique des Pays-Bas.
[illegible], graveur géographe.
[illegible] (E.).
* [illegible] (Victor).
* [illegible] (Frédéric), président de la Société de géographie.
* [illegible] (Charles-Maurice de), capitaine de cavalerie.
[illegible] (Albert), imprimeur, membre de la Société de géographie de Berlin.
[illegible] (Ernest), capitaine d'infanterie de marine.
* [illegible].

HEPKE (le docteur Robert), conseiller intime de légation, membre de la Société de Géographie de Berlin.
HEPP (Albert), docteur en droit.
HEPP (Eugène), docteur en droit.
HERAUD, ingénieur hydrographe de la marine.
HERNANDES (Francisco), lieutenant-colonel d'artillerie dans l'armée espagnole.
* HERTZ (Charles), rédacteur en chef de l'*Explorateur*, secrétaire général de la Société de Géographie commerciale.
HERVÉ DE BERNIS (le marquis).
* HEUZEY (Léon), membre de l'Institut.
HIÉLARD (L.), négociant.
HOCHSTETTER (le docteur Ferdinand von), professeur, président de la Société Impériale et Royale géographique de Vienne.
HOËL (Jourdain), opticien.
HOFFMEYER (N.), capitaine d'artillerie, directeur de l'Institut météorologique danois.
* HOLINSKI (Alexandre).
HOUCART (Léon), industriel, membre de la Chambre des représentants de Belgique.
* HUBAULT (Gustave), professeur d'histoire et de géographie.
* HUBER (William), ingénieur.
* HUGON (Henry), inspecteur de l'enregistrement et des domaines.
HUMALDA VAN EYSINGA.
* HUMANN (Edgard), capitaine de frégate.
HUMBERT (Aimé), ancien ministre plénipotentiaire de Suisse au Japon.
HUNFALVY (le docteur J.), président de la Société de Géographie de Buda-Pesth.
HUNTER (John-W.), armateur à Anvers.
* HURBIN LEFEBVRE, sous-directeur de l'École de commerce de Lyon.
* HUREAU DE VILLENEUVE (Abel), docteur en médecine.
HUTCHINSON (Thomas-Joseph), membre de la Société Royale géographique de Londres.
IAGER (P. J.).
ILOWAÏSKY (D.), docteur des sciences historiques de l'Université de Moscou.
* † ISAMBERT (le docteur Émile).
ITALO (Henri d').
JACOBS (Victor), membre de la Chambre des représentants de Belgique.
* JACOMEL (A. de), propriétaire.
JACOVAKY (Nicolas), député en Roumanie.
* JAGERSCHMIDT, sous-directeur au Ministère des Affaires étrangères.
JAHNSON (Jules), professeur à l'Université de Saint-Pétersbourg.
JAMAIN (Joseph), chef du cabinet du directeur des Beaux-Arts.
* JAMERON (Louis), sous-lieutenant d'infanterie.
* JANET (Charles), ingénieur des usines Alexis Godillot.
* JANSSEN (Pierre).
* JANSSEN (P.-J.-C.), membre de l'Institut.
JANSSENS (Théodore), membre de la Chambre des représentants de Belgique.
JARASZYISSKI (Joseph).
JARMAN (J.-L.), à Amsterdam.
* JAUBERT DE PASSA (Adolphe), lieutenant de vaisseau en retraite.
JAVAL (Ernest), ingénieur.
* JEANIN (le baron L.-C.), ancien conseiller d'État.

JÉRUSALEMY (Ferrini), trésorier payeur des établissements français de l'Océanie.
* JOANNE (Adolphe-Laurent).
JOHNSTON (F.-B.), membre de la Société Royale géographique de Londres, de la Société Royale d'Édimbourg.
JOUAULT (Alphonse-Augustin).
* JUBERT (Paul), ingénieur.
JUNELLE (Casimir), industriel.
JURIEN DE LA GRAVIÈRE, vice-amiral, directeur du Dépôt des cartes et plans de la marine.
KAN (le docteur C.-M.), secrétaire de la Société de Géographie d'Amsterdam.
KANITZ (Félix-Philippe).
KARPF (le docteur Alexis), bibliothécaire de la Société de Géographie de Vienne.
* KERMAINGANT (J.-J. de), ancien directeur des Contributions directes.
* KERN (le docteur), ministre plénipotentiaire de la Confédération suisse.
KERVYN DE LETTENHOVE (le baron), à Bruxelles.
KERVYN DE VOLKAERSBEKE, membre de la Chambre des représentants de Belgique.
KIEPERT (Richard), docteur en philosophie, membre de la Société de Géographie de Berlin, membre correspondant de la Société de Géographie de Paris.
KLEINHANS.
* KLEINHANS (Mlle C.), professeur, auteur des cartes géographiques en relief.
KOKLOWSKY (le général), directeur du Musée pédagogique des établissements militaires de Saint-Pétersbourg.
KOMASNICLI (de), conseiller d'État russe.
KÖRÖSI (Joseph), directeur du Bureau de statistique de la ville de Buda-Pesth.
KOSTINKO (Léon de), colonel d'état-major russe.
KOVACH (Charles), membre de la Société des Sciences naturelles et géographiques et de la Société d'Acclimatation de Hongrie.
* KRALIK (Jean-Louis), naturaliste.
KRAATZ (le Dr G.), président de la Société d'Entomologie de Berlin.
* KRANTZ (Camille), ingénieur des manufactures de l'État.
KRAUSS (le docteur Ferdinand), directeur du Musée royal zoologique de Stuttgart.
KUHFF (Ph.), professeur au collége Chaptal.
KÜNNE (Carl), libraire à Berlin.
LACATHON DE LA FOREST, consul général de France.
LACOCHE (Henri), sous-chef au ministère des Finances.
* LACOSTE (madame DALOZ Françoise de).
LACROIX (Adolphe), membre syndic de la Chambre des produits chimiques.
LAET (J. de), membre de la Chambre des représentants de Belgique.
* LAFAYE (Olivier de), sous-commissaire de la marine.
LAFITE (Louis), lieutenant de chasseurs autrichiens.
* † LAFOND DE LURCY (Gabriel), ancien ministre plénipotentiaire.
* LAFORÊT (l'abbé J.-B.), docteur en philosophie et en littérature à l'Université de Louvain.
LAHARPE (Louis-Henri de), prof., vice-président de la Soc. de Géographie de Genève.
* LAISNÉ (Louis-Henri), procureur de la République.
* LALAIN-CHOMEL (Emmanuel de), avocat.
LALANNE (Léon), inspecteur général des ponts et chaussées.
* LAMOTHE (Henri de).
LAMY (le général), chef d'état-major général du 8e corps d'armée.
LANCEREAUX (le docteur Étienne), professeur agrégé, membre de l'Académie de Médecine de Paris.

★ Lanée, éditeur géographe.
Langlais (Aimé-Adrien), vice-consul de France.
Langlois (Jacques), professeur à l'École de navigation d'Anvers.
Lanier, professeur au collége de Mâcon.
Lantsheere (Théophile de), ministre de la Justice de Belgique.
★ La Panouse (le vicomte Édmond de), lieutenant de vaisseau.
Lapasse (Fernand de).
La Porte (Jules de), consul de France.
★ † Larabit, ancien sénateur.
Laranjeiras (le vicomte das), attaché à la légation de Portugal à Paris.
★ Largeau (Victor), voyageur.
★ La Roncière-le Noury (baron de), vice-amiral, député, président de la Société de Géographie de Paris.
Larue, avoué.
★ La Salle (Achille), ancien officier de marine.
★ Lassailly (Arthur).
★ Lassailly (Charles).
Latkine (Nicolas), membre de la Société Impériale géographique de Saint-Pétersbourg et du Bureau statistique de Jeniseisk.
Laubert (Edouard), professeur à Perle Berg (Allemagne).
Laubert (le docteur), directeur d'un collége supérieur à Francfort sur l'Oder.
Laurière (Jules de).
★ Laussedat (Aimé), colonel du génie.
★ Lavalley (Alexandre), ingénieur.
★ Lavelle (Gabriel).
Lavenère (Ernest), agent vice-consul de France.
Laverrière (l'abbé), directeur du journal des *Missions catholiques*.
★ Laverrière (Jules), bibliothécaire de la Société centrale d'Agriculture de France.
★ Lavigne (Georges).
Le Bars (E.), sous-lieutenant du génie.
★ Lebé (Jules), avocat.
★ Le Béalle (A.), auteur d'ouvrages d'enseignement.
Lebon (Emile).
★ Lebon (Félix), capitaine d'artillerie.
★ Le Boul (A.-M.), enseigne de vaisseau.
★ Lecène (Paul), professeur d'histoire au collége Rollin.
Lechatelier (Henry), ingénieur des mines.
Le Clerc (Henry), architecte.
★ Le Clerc (Jules), avocat.
★ Leclerc de Fourolles, juge suppléant au Tribunal civil de Pontoise.
★ Leclercq (Adolphe-Gustave), inspecteur de l'Instruction primaire.
★ Lecointre.
★ Lecomte (Eugène), agent de change.
★ † Le Courtiault du Quilio, contre-amiral.
★ Lefebure (Constant), ancien juge au Tribunal de commerce.
★ Lefebvre de Viefville (Paul), avocat général à la Cour de Paris.
Le Fort (A.), membre de la Société de Géographie de Genève.
Legendre (E.), chef d'escadron en retraite.
Le Grand de Reulandt (S.-E.-V.), secrétaire perpétuel de l'Académie royale d'Archéologie de Belgique.

LE GUILLOU (le docteur).
LEISSE.
LEITNER (le docteur G.-W.).
LEJEUNE (Jules), vice-président de la section vosgienne du Club alpin français.
LELEU-DIGNEY.
LELONG (Eugène).
★ LE LONG (John).
★ LEMAIRE (Charles), ingénieur des ponts et chaussées belges.
LEMASSON fils (P.), négociant.
★ LEMERCIER (Abel), docteur en droit.
★ LEMERCIER (Gabriel), ingénieur des ponts et chaussées.
LEMOINE, ingénieur des ponts et chaussées.
LEMOINE (Georges), ingénieur des ponts et chaussées, vice-président de la Société météorologique.
LE MONNIER (Franz, ritter von), bibliothécaire de la Société de Géographie de Vienne.
LE MONNIER (C.), gérant du consulat de France à Bahia.
★ LEMUET (Léon), propriétaire.
LENNIER (G.), directeur du Musée d'histoire naturelle du Havre.
LÉONARDESCO (C.), professeur à l'Université de Jassy.
LEPADAT (B.), professeur d'histoire et de géographie au lycée de Berlad (Roumanie).
LE PROUX (Fernand), archiviste paléographe.
LEQUARRI (Nicolas), professeur à l'Athénée royal de Liége.
LEROUX (Ernest), libraire éditeur.
★ LESAGE (Honoré-Julien).
★ LESEURE (Ernest), ingénieur des mines.
★ LESIOUR, professeur de géographie au collége Chaptal.
★ LESTRADE (Paul), avocat.
★ LESTRE (Henri).
★ LÉTALENET (Henri).
LEUZINGER (N.), instituteur en Suisse.
★ LE VALLOIS (Jules-Bernard), capitaine du génie.
★ LÉVESQUE (Félix-Charles).
★ LÉVY (Frédéric), président du comité central des Chambres syndicales.
LEXOW (C.-T.), agent consulaire de France.
LEYMARIE (Léo de), avocat.
LEZ.
LIEDEKERKE-BEAUFORT (le comte), membre de la Chambre des représentants de Belgique.
LIKHATCHOF (Jean), vice-amiral de la marine impériale russe.
★ LILLO (Jean-de-Dieu de), sous-lieutenant de chasseurs d'Afrique.
LIMANTOUR (Joseph), délégué de la Société mexicaine de Géographie.
LINDEN, lieutenant de vaisseau de la marine impériale russe.
LITVINOFF (Michel), colonel.
LOCHE, ingénieur des ponts et chaussées.
★ LOGEARD (Henri).
★ LOGEROT (Auguste), ancien éditeur de cartes géographiques.
★ LOISY (Albert de), propriétaire.
LOMONOSOFF (Alexis de), secrétaire adjoint de la Société Impériale géographique de Saint-Pétersbourg.
LONG (James), membre de la Société Royale géographique de Londres.

LONGPÉRIER (Henry-Adrien PRÉVOST de), membre de l'Institut.
* LONGPÉRIER (Henri de).
LONGUEMAR (de), membre de la Société des Antiquaires de l'Ouest.
LORNE et PLAZANET (de).
LOUA (Toussaint), secrétaire général de la Société de Statistique de Paris.
* LOUET (Ernest), trésorier payeur général du département du Gard.
LOUTCHITZKY (Jean), professeur à l'Université de Kiew.
LOVE (Ch.), ingénieur civil.
* LOYSEL (le général), député.
LUBOMIRSKI (le prince Joseph).
LUCAS (Louis A.), membre de la Société Royale géographique de Londres.
LUNIER (le docteur), inspecteur général du service des prisons.
* MABIRE, directeur de la Cie d'assurances maritimes *la Sphère et la Mer*.
MADIER DE MONTJAU (Ed.), député, secrétaire général de la Société d'Ethnographie.
MADINIER (Paul).
* MAËS (Georges), fabricant de cristaux.
† MAGUIN (Henri), ancien conseiller général de la Moselle.
MAIGRET (le vicomte de), lieutenant de vaisseau.
MAINOFF (Woldemar de), secrétaire de la section ethnographique de la Société Impériale géographique de Russie.
MAJOR (Richard-Henry), secrétaire honoraire de la Société Royale géographique de Londres.
MALARTIC (le comte Paul de), membre de la Société d'agriculture, belles-lettres et arts de Poitiers.
MALÈGUE (Hippolyte), membre de la Société académique du Puy.
* MALLARD (Ernest), professeur à l'École des mines.
MALO (Ignace), conseiller d'État en Russie.
MALOU (J.), ministre des Finances de Belgique.
* MALVERNAT (Edmond), industriel.
MANCEL, homme de lettres.
* MANCEL (Gustave-Émile), commissaire-adjoint de la marine.
MANDREA (Nicolas), membre de la Cour de cassation de Bucharest.
* MANDROT (Bernard), voyageur.
MANSSEN (Karel-August), industriel à Utrecht.
MARBEAU, propriétaire.
* MARCEL (Gabriel-Alexandre), attaché à la Bibliothèque nationale.
* MARCELLOT (Jacques-Hubert-Jules).
* MARCHE (Alfred), voyageur naturaliste.
MARCHEVILLE (de), maître des requêtes au Conseil d'État.
MARCHIE VAN VOORTHUYSEN (E. du).
* MARCILHACY (Camille), négociant.
MARAVAL (Benjamin), capitaine de frégate.
MARCOVICI (le docteur), à Bucharest.
* MARESCALCHI (le comte A.-M.-C.).
* MAREUSE (Edgard), professeur à l'Association polytechnique.
* MARIE (E.), directeur du dépôt des cristalleries de Saint-Louis.
* MARIÉ-DAVY, directeur de l'Observatoire de Montsouris.
MARILLET (Jean-Baptiste-Adolphe), rentier.
* MARILLET (Adolphe-Jules), voyageur.
* MARIN-DARBEL (Victor), enseigne de vaisseau.

★ MARSH (Georges-Henri), propriétaire.
★ MARSY (le comte de).
MARTELET (Joseph), ingénieur des mines.
MARTIN (Antide), propriétaire.
MARTINENG (Jean-Étienne-Jules de), capitaine de frégate en retraite.
★ MARTINET (Émile), imprimeur.
MASSÉNA, duc de RIVOLI.
MASSO (Nicolas), négociant au Caire.
★ MASSON (Émile), ancien négociant.
★ MAT (Nicolas), négociant.
★ MATHEY (Louis).
MATHIEU (Henri), orientaliste.
MATTENS (Jacques), industriel.
★ MAUNOIR (Charles), secrétaire général de la Société de Géographie de Paris.
★ MAY (Louis-Henri), négociant.
MAZARD, membre de la Société d'Anthropologie.
★ MAZE (Hippolyte), ancien préfet, agrégé d'histoire et de géographie.
MÉDER (Nicolas), professeur de géographie au Collége militaire de Saint-Pétersbourg.
MEEUS (Eugène), membre de la Chambre des représentants de Belgique.
MEITZEN (le professeur), conseiller intime à Berlin.
MELOUZAY, professeur au lycée Fontanes.
MÉNARD (Louis-Marie), secrétaire en chef du parquet de la Cour de cassation.
MERKUS (C.-R.), à Utrecht.
METDEPENNINGEN (Gustave), directeur de l'Institut supér. du commerce de Belgique.
MEYER (Adolf-Bernhard), directeur du Musée d'histoire naturelle de Dresde.
★ MEYER (Charles-Eugène-Alfred), capitaine de vaisseau.
★ MEYNERS D'ESTREY (le comte).
MICHELANT.
MICHELS (Adrien des), ancien maître des requêtes.
MICLE (St.), professeur à l'Université de Jassy.
★ MIEULET (J.-J.). chef d'escadron d'état-major.
MIKULITZ (Adalbert), professeur à Czernovitz.
MILLER, membre de l'Institut.
★ MILNE-EDWARDS (Alphonse), professeur au Muséum d'histoire naturelle.
MILNE-EDWARDS (Henri), membre de l'Institut.
MINAS (le marquis das).
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU COMMERCE DE FRANCE.
MIRABAUD (Albert).
★ MIRABAUD (Henri), banquier.
★ MIRABAUD (Paul).
MITSCHER (Georg), conseiller à Strasbourg.
MODÉEN (Alexandre-Édouard), professeur d'histoire et de géographie au lycée de Viborg (Finlande).
MOERMANN D'HARLEBEKE (le vicomte de), membre de la Chambre des représentants de Belgique.
★ MOHLER (Ed.).
MOLLET (Ernest).
MOLL SCHNITZLER (Christian-Marie de), vice-consul de France.
MOLON (René-Charles-Marie), géologue.
★ † MOLTÉNI, président de la Chambre syndicale des instruments de précision.

* MONCHICOURT (Félix), négociant.
* MONOT (André), négociant.
MONTEL (Gustave), drogman auxiliaire du vice-consulat de France de Casablanca (Maroc).
MONTENARD (Édouard).
* MONTESQUIOU (le comte Arthur de).
MONTGOMERY (Robert de), à Helsingfors (Finlande).
MOREL (Hercule).
* MOREL D'ARLEUX (Félix), notaire.
MORETTI (Paolo), topographe principal à l'Institut topographique de Florence.
MORGON (Jean-François).
MORGON (John B.).
* MORICAND (le docteur A.).
* MORIN, directeur de la succursale de la Banque de France à Angoulême.
* MORINEAU (P.-A. de).
* MORLET (Charles de), colonel du génie en retraite.
* MORS (Louis), ingénieur civil.
MORTILLET (G. de), sous-directeur du Musée des antiquités nationales de Saint-Germain-en-Laye.
* MOUCHEZ, capitaine de vaisseau, membre du Bureau des longitudes.
MOUGEL (L.), ingénieur des mines.
* MOUSTIER (le comte A. de).
MOYNIER (le docteur).
MULLER-BEECK, membre de la Société Royale géographique de Londres.
* MURET (Charles), géomètre de la ville de Paris.
* MURET DE PAGNAC (François), capitaine de vaisseau.
* MUSMACQUE (Amédée), négociant.
* MUTRÉCY-MARÉCHAL, ingénieur en chef des ponts et chaussées.
MUXT (Mlle Anna de), institutrice.
NACHTIGAL (le docteur), voyageur.
NAÏTHI-ONO, étudiant.
NAKWASKI (M.-H.), ancien nonce de la Diète de Pologne.
* NAUD (Edouard), président de la Chambre syndicale des industries diverses.
NELSON (George-Henry), membre de la Société Royale géographique de Londres.
NEUMANN (Gustavus).
NEUMAYER (le docteur), directeur de l'Observatoire nautique allemand.
NEY (Napoléon), officier d'infanterie.
* NICOLE (Raoul), négociant-armateur.
* NIOX (Gustave-Léon), capitaine d'état-major.
NISSEN (Heinrich), professeur à l'Université de Marburg.
NOTELTEIRS (J.), membre de la Chambre des représentants de Belgique.
* NOUGARÈDE DE FAYET.
* NOURRIT (Louis-Robert).
NUNES DA SILVA (A.-J.).
* ODENT (Henri), ancien officier de marine, négociant.
* OLIVIER (Théodore).
* OLOMBEL LA SAGNE (Philippe), manufacturier.
ORDOÑEZ (Camilo A.), propriétaire.
ORNELLAS (Antonio-Evaristo d'), docteur en médecine.
ORNELLAS (Evaristo d').
ORTH (le professeur).

OSTEN-SACKEN (le baron Frédéric).
OVERBEEK DE MEIJER (le docteur G. van).
PACHECO-ZEGARRA (Gavino), docteur en droit au Pérou.
★ PAJOT (Elie).
PALMAN (Mlle Kornelia), télégraphiste, institutrice de géographie:
PALMER.
★ PARDON (Jules), propriétaire.
★ PÂRIS (Gabriel), colonel d'infanterie.
★ PÂRIS (le comte Georges de).
★ PASSAMA (J. de), capitaine de frégate en retraite.
PATTERSON (le professeur James K.), président du Collége d'agriculture de l'Université du Kentucky.
PAUL (le docteur).
★ PAUMIER (Henri), pasteur de l'Église réformée de Paris.
★ PAUTHONNIER (le colonel SELIM BEY).
★ PÉCOUL (Auguste).
PECTOR (Eugène-François), membre de la Chambre de commerce d'exportation.
★ PEGHOUX (Adolphe), conseiller référendaire à la Cour des comptes.
★ PEIFFER (Édouard), chef d'escadrons d'artillerie.
PEIGNÉ, capitaine d'artillerie, professeur de topographie à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr.
★ PEIRIÈRE (Léon), propriétaire.
★ PELISSIER (Prosper), négociant.
PELISSIER (Raoul), ingénieur.
★ PELLETIER (Eugène), consul général du Honduras.
PELLORCE, président de l'Académie de Mâcon.
PELVEY (Emile-V.-A.), avocat.
★ PEMBROKE-FÉTRIDGE (William).
★ PENEL (François), capitaine d'état-major.
PÉRIER (J.-P.-L.), pharmacien.
★ PÉRIGOT, professeur d'histoire et de géographie.
PÉRIN (Félix), architecte.
★ PÉRIN (Georges), député.
★ PERNET-JOUFFROY.
PEROGLIO (Celestino), professeur de géographie et fondateur du Cercle de Géographie de Turin.
★ PERRIER, chef d'escadron d'état-major, membre du Bureau des longitudes.
PERRIN (Charles), délégué de la Société de Géographie de Lyon.
PÉRUSSE DES CARS (le marquis de), lieutenant d'infanterie.
PETIAU (H.), libraire.
PETITOT (l'abbé Emile), missionnaire.
PFEIFF (Bernard), ingénieur, secrétaire de la Société de Géographie et de Statistique de Francfort.
PICHOT (Eugène), imprimeur.
PIETTE (Edouard), juge de paix.
★ PIGEONNEAU, professeur d'histoire et de géographie.
★ † PILON (Abel), éditeur.
★ PINOTEAU (le baron), chef d'escadron d'état-major.
★ PIQUET (J.-B.), maire de Choisy-le-Roi, chef d'institution
★ PLAUCHUT (Edmond), homme de lettres.
PLOIX (Charles), ingénieur hydrographe de la marine.

* Ployer.
Pogor (Basile), député en Roumanie.
Poignant (Georges), docteur en droit.
Poignant (Stephany), ancien préfet.
* Poizat (Henri), colonel d'artillerie.
* Poli (Henri de), commissaire des Messageries nationales.
* Pollen (F.-P.-L.), vice-consul de l'empire germanique.
Polizo (Jean), chef de division au Ministère des Cultes et de l'Instruction publique en Roumanie.
Posthumus (N.-W.), secrétaire de la Société de Géographie d'Amsterdam.
* Pothuau, vice-amiral.
Pouf (Paul), ingénieur civil.
* Pougin de la Maisonneuve (A.-L.-M.-R.), lieutenant de vaisseau.
Poulikowski (A.), colonel, maître de géographie et de statistique en Russie.
Poullain de la Motte (Jules), architecte.
* Poydenot (Paul), négociant.
Poznanski (Joseph), banquier.
Preudhomme de Borre (Alf.), conservateur du Musée royal d'histoire naturelle de Bruxelles.
Prioux (Paul), négociant.
Pritzbuer (Léopold de), capitaine de vaisseau, gouverneur de la Nouvelle-Calédonie.
Prompt, ingénieur des ponts et chaussées.
Prschewalsky (N.), colonel d'état-major de l'armée russe.
Prutz (le docteur Hans), professeur d'histoire à l'Université de Berlin.
* Pucey (Henri), architecte.
Pujet (Anatole), professeur.
Put (J.-C. van), président du Comité d'organisation du Congrès de Géographie d'Anvers.
* Puydt (Lucien de), ingénieur civil.
Querry (Amédée), consul de France.
Quinet (Alexandre), photographe de la Société de Géographie et du Congrès.
Quintescou (N.-Ch.), professeur à l'Université de Jassy.
Quintrie (Antoine-Auguste), directeur de l'Intérieur à la Guyane française.
Quintrie (Louis-Alexandre), chef du bureau de l'Agriculture et du Commerce à la Guyane française.
* Rabaud (Alfred), négociant.
Racher (Henri).
Raemdonck (le docteur J. van), membre fondateur du Cercle archéologique du pays de Waas (Belgique).
* Raffray (Achille), voyageur naturaliste.
Ragon (F.), professeur à la Faculté de droit.
Raiewsky (Nicolas), directeur de l'École normale à Pskow.
* Ramel (Prosper), négociant.
Ransom (Edwin), membre de la Société Royale géographique de Londres.
Rapet, inspecteur général honoraire de l'Instruction publique.
* Rasse (le baron Henri de), voyageur.
Raulin (Victor), professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux.
Ravenstein (Mme E.-G.).
Ravenstein (Eugène-George), membre de la Société Royale géographique de Londres.

★ RAYMOND (Xavier), homme de lettres.
★ RAYNAL (François-Édouard), voyageur.
REBER (Léon).
★ REBOUL (Léopold).
REBOUX.
RECK (A.-B.), lieutenant du génie danois.
★ RECLUS (Élisée), géographe.
★ RECLUS (Onésime), géographe.
REGIS E OLIVEIRA (le chevalier), attaché à la légation du Brésil.
REILLE (le comte G.), général de division.
★ REILLE (le baron Charles), capitaine d'artillerie.
★ REMY (Jules), voyageur.
★ RENARD (Ed.), négociant.
★ RENAUD (Georges), économiste.
RENAULT (E.), ingénieur.
RENDU.
★ RENDU (le baron).
RENOU, directeur de l'Observatoire du parc de Saint-Maur.
RENOUARD (Auguste-Charles), membre de l'Institut.
RENOUF DU HAMEL, étudiant en pharmacie.
★ REY (E.-G.), voyageur.
REY-LESCURE (Philippe-Antoine), vice-président de la Société d'histoire naturelle de Toulouse.
★ REYNARD (Joseph), agent-voyer,
REYNAUD (Léonce), inspecteur général des ponts et chaussées, directeur des phares.
★ RHONÉ (Raoul).
★ RIBOURT (Pierre-Félix), général de brigade.
RICCI (marquis de), lieutenant général dans l'armée italienne.
RICHARD (Maurice).
RICHARDSEN (Ralph), secrétaire de la Société géologique d'Édimbourg.
RICHTHOFEN (le baron Ferdinand de), président de la Société de Géographie de Berlin, membre correspondant de la Société de Géographie de Paris.
RICKARD (Francis-Ignacio), major dans l'armée anglaise.
RIVALS, professeur au collége de Cluny.
RIVIÈRE (E.).
★ ROBIN (Camille).
★ ROBIN (Léopold), banquier.
ROCHAS D'AIGLUN (Albert de), capitaine du génie.
★ ROCHAT (Édouard), ancien chef de bureau à la Préfecture de la Seine.
★ RODANET (Lucien).
RODI DE LOO (H.), colonel, chef de l'Institut topographique de La Haye.
ROHLFS (Gerhard), voyageur.
★ ROMANET DU CAILLAUD (Frédéric).
RONNA (A.).
ROODZANT (P.), officier dans l'armée néerlandaise.
★ ROSIER (Armand-Evremont), directeur de l'École supérieure du commerce de Marseille.
ROSNY (Léon de).
ROST (Hermann), membre de la Société de Géographie de Berlin.
ROSTAING (le baron de), conservateur de *la Diana du Forez*.

ROTH (le docteur W.).
ROUBY (Édouard), chef d'escadron d'état-major.
* ROUDAIRE (E.), capitaine d'état-major.
* ROUGEVIN (J.-A.), capitaine de vaisseau.
ROUILLIET (Antony), avocat.
* ROUSSELET (Louis), voyageur.
* ROUSSET (Léon).
* ROUX (Alexandre).
* ROUX (Hilarion), banquier, négociant armateur.
ROVERS (J.-H.), agent consulaire de France et d'Italie à Groningen.
ROYER (Mme Clémence).
RUBENSON (le docteur).
RUELENS (Charles), bibliothécaire de la Bibliothèque royale de Bruxelles.
RUGE (docteur Sophus), professeur de géographie et d'ethnologie à Dresde.
RUMELIN.
RUSSELL (George), membre de la Société Royale géographique de Londres.
RUTHERFORD-ALCOCK (sir), vice-président de la Société Royale géographique de Londres.
RUYTER DE WILDT (J.-W. de), contre-amiral de la marine néerlandaise.
* SABATIER (le baron), colonel du génie en retraite.
SABATIER (Gustave), membre de la Chambre des représentants de Belgique.
SACCHI (Ferdinand et fils), éditeurs de cartes géographiques à Milan.
* SAGANSAN, géographe de l'administration des postes.
SAIGE (Gustave), archiviste aux Archives nationales.
* SAINT-AGNAN-BOUCHER (Marie), architecte.
* SAINT-GENIÈS (Pierre de), sous-lieutenant de cavalerie.
* SAINT-JOSEPH (le baron Arthur de).
* SAINT-MARTIN (Alexandre).
* SAINTE-CLAIRE-DEVILLE (Amédée), aide-commissaire de la marine.
* † SAINTE-CLAIRE-DEVILLE (Charles), membre de l'Institut.
* SALLE (Félix), négociant.
* SALLE (Julien-Hippolyte).
* SALLÉ (Auguste), voyageur-naturaliste.
SALIS (le comte de), ingénieur.
SALOMON (Alphonse), capitaine de frégate en retraite.
* SANDOZ (Jules), éditeur.
* † SANDRAS, ancien recteur de l'Université.
* SANIS (Jean-Léon), professeur spécial de géographie.
SAPORTA (le comte de).
SARASIN (George), lieutenant-colonel d'artillerie suisse.
* SASSENAY (le marquis Fernand de).
SAULCY (de), membre de l'Institut.
* SAUSSAY (Raoul du), rédacteur du journal *le Derby*.
SAUSSURE (Henri de).
SAUVAGE, ingénieur des mines.
* SAUVAGE (le docteur H.-E.), aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle.
SCHAEDLIN (François-Joseph).
SCHELTJENS (Isidore), négociant.
SCHENDRÉ (Étienne), professeur à l'Université de Jassy.
SCHERZER (le docteur Karl von), conseiller aulique, consul général d'Autriche-Hongrie.

SCHMIDT (Wa'demar).
SCHÆNGRUN (Louis).
SCHOETTER (Jean), docteur en philosophie, professeur à l'Athénée de Luxembourg.
SCHOTTE (G.-V.).
SCHOUTHEETE DE TERVARENT (le chevalier), président du Cercle archéologique du pays de Waas.
★ SCHROEDER (Karl).
SCHUBART (Th.), ingénieur mécanicien de l'Université de Gand.
SCHWEINFURTH (le Dr George), président de la Société khédiviale de Géographie. du Caire.
★ SECRÉTAN (Georges), ingénieur opticien.
★ † SÉDILLOT, secrétaire du Collége de France.
SEGRÉTAIN (Alexandre), colonel du génie, sous-directeur du Dépôt des fortifications.
★ SEGRETIER (Paul), commis des archives au Dépôt des cartes de la marine.
★ SEILLIÈRE (Frédéric), manufacturier.
★ SÉLIGMANN (Eugène), agent de change.
SELLIER (Louis).
SELTMANN (C.-H.).
SELYS-LONGCHAMPS (Edmond de), sénateur belge.
★ SELYS-LONGCHAMPS (Walthère de).
SEMPER (le docteur), professeur de zoologie à l'Université de Wurzbourg.
★ SENAULT (Albert), chef d'escadron d'état-major.
★ SENN (Alphonse), négociant.
★ SERE-DEPOIN (Pierre-Ernest), président du conseil d'arrondissement de Pontoise.
SEWERTZOFF (Nicolas), membre de la Société Impériale géographique de Russie, attaché au gouverneur général du Turkestan.
SEYRIG (T.).
SIDENBLAD.
SIEBEKING (le docteur).
★ SIEGFRIED (Jacques), manufacturier.
SIERAKOWSKI (le comte Adam), membre de la Société de Géographie de Berlin.
SILBERMANN (Ignace-Joseph), préparateur au Collége de France.
★ SILVESTRE (le baron Ambroise-Franz de), propriétaire.
★ SIMON (Édmond), chef d'escadrons de hussards.
★ SIMON (Maurice), négociant.
★ SIMONIN (Louis), ingénieur civil des mines.
SIMONIS (A.), membre de la Chambre des représentants de Belgique.
SIMONY (Dr Fréd.), professeur à l'Université de Vienne.
SMULDERS (A.-J.).
SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE D'AGRICULTURE DES SCIENCES, DES ARTS ET BELLES-LETTRES DE L'AUBE.
SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE, INDUSTRIE, SCIENCES, ARTS ET BELLES-LETTRES DU DÉPARTEMENT DE LA LOIRE.
SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS.
SOCIÉTÉ D'ÉMULATION DE L'ALLIER.
SOCIÉTÉ D'ÉMULATION DES CÔTES-DU-NORD.
SOCIÉTÉ LIBRE D'ÉMULATION DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE DE LA SEINE-INFÉRIEURE.
SOCIETÉ D'ETHNOGRAPHIE DE PARIS.
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE.

SOCIÉTÉ POLYMATHIQUE DU MORBIHAN.
SOCIÉTÉ DES SCIENCES MORALES, DES LETTRES ET ARTS DE SEINE-ET-OISE.
SOLEILLET (Paul), voyageur.
* SOUCHARD (Jules), ancien consul de France.
SOUS-COMITÉ DE L'EXPOSITION DE LA BASSE-TERRE (Guadeloupe).
SPITZER (Sigismond), docteur en médecine à Vienne (Autriche).
STAHN (Ernest).
STARITSKY (Constantin), capitaine de corvette de la marine russe.
STEIN (Alexandre), attaché au Ministère des Voies de communication à Saint-Pétersbourg.
STEINHAUSER (Antoine), conseiller aulique, vice-président de la Société de Géographie de Vienne.
STESTA (le docteur), professeur, membre de la Société adriatique de Trieste.
† STESSELS (A.), capitaine de frégate de la marine belge.
STEVENSON (le colonel V.-S.), délégué de l'État de Tennessée.
STIEGLITZ (Nicolas de), conseiller privé et membre de la Société Impériale géographique de Saint-Pétersbourg.
STOUBENDORFF (O. de), colonel, membre de la Société Impériale géographique de Saint-Pétersbourg.
STRUVE (Otto), directeur de l'Observatoire de Pulkova.
* SUC (Charles-Denis), étudiant en médecine.
* SURELL, ingénieur en chef des ponts et chaussées.
* † TARBÉ DES SABLONS (Eugène), directeur de la *Gazette des Étrangers*.
TARDY, membre de la Société géologique de France.
* TARNEAUD (Adrien), banquier.
* TARNEAUD (Firmin), banquier.
* TARRY (Harold), inspecteur des finances.
TASZEWSKI.
TAUSTROM (Mme), institutrice à Stochkolm.
TERBY (F.), docteur ès sciences à Louvain.
* TESSANDIER (A.-G.-E.), propriétaire.
* TEULADE (Marc), avocat.
* THÉLIER (Ernest), banquier.
* THÉLIER (Léon), banquier.
THÉOBALD (Adolf), secrétaire de la Société de Géographie de Hambourg.
* THIAC (Eugène de), président de la Société d'agriculture, sciences, arts et commerce de la Charente.
THIBIERGE, docteur-médecin.
THIEBAULD, lieutenant général, ministre de la Guerre de Belgique.
* THIEBAUT (Jean-Alphonse), médecin-major de 1re classe en retraite.
THIENPONT (L.), membre de la Chambre des représentants de Belgique.
THOMAS (Charles).
THOMPSON (docteur Joseph), secrétaire honoraire, délégué de la Société américaine de Géographie, à New-York.
* THORELL (Clovis), docteur en médecine.
THOREL (le professeur), directeur du levé géologique de Suède.
THOUBERT (Joseph-Vincent-Antoine), capitaine de frégate.
* THOULET (Julien).
THUILLIER (le colonel H.-L.), *surveyor general* de l'Inde.
* THUISY (le marquis de), attaché au Ministère des Affaires étrangères.

TILLO (le colonel Alexis de), membre de la Société Impériale géographiq Saint-Pétersbourg.
TOMMASONI (Jean).
TONNELIER, bijoutier-joaillier.
TOPINART (Paul), docteur en médecine.
★ TORCY (de), capitaine d'état-major.
TOTH (Auguste de), colonel des honvéds.
TOUBOULIC DE KERPEN (P.), lieutenant de vaisseau.
TOUR (le comte du), consul de France à Palerme.
TOURETTE (Désiré), vice-président de la Chambre syndicale de la passementer
★ TRAVERS (Émile), avocat, conseiller de préfecture.
★ TRÉMAUX (Pierre), voyageur.
★ TRÉVISE (le duc de).
★ TROCHON (Albert), procureur de la République.
★ TRONQUOY (Louis).
★ TRUCHON (Édouard), négociant.
★ TRUCHY (P.-E.), négociant.
★ TRUELLE SAINT-ÉVRON (Charles).
TSCHOURILOFF.
★ TURETTINI (François).
★ UJFALVY DE MEZÖ KÖVESD (Charles), agrégé de l'Université, voyageur.
ULE (le docteur Otto).
UZIELLI (Gustave).
VAILLANT (Adolphe), chef du bureau de statistique de la République de l'Uru
VAILLANT (le docteur Léon-Louis), chargé de cours au Muséum d'histoire natu
VALENZIANI, avocat.
VALLAT-FLEURY, ingénieur.
★ VALLOMBROSA (le duc de).
VALLOT.
VAN BENEDEN (P.-J.), professeur à l'Université de Louvain.
★ VANDAL (Édouard), ancien directeur général des Postes.
★ VAN DEN BERG, ancien élève de l'École normale.
VAN DEN BERGN ELSEN (J.-F.), sénateur, consul de Grèce en Belgique.
VAN HAVRE (le chevalier Gustave), bourgmestre de Wyneghem (Belgique).
VAN KERKWIJK (J.-J.), ingénieur hollandais.
VASCONCELLOS ABREU (G.-A. de), chargé de missions scientifiques du gouve ment portugais.
★ VAT (Louis), géographe.
VAUVERT DE MÉAN (A.), consul de France honoraire.
★ VERNES (Théodore).
★ VERTHAMON (le vicomte de).
VEYRIRAS, lieutenant d'artillerie.
★ VIEIRA MONTEIRO (le chevalier), attaché à la légation du Brésil à Paris.
★ VIETTE (Théodore), propriétaire.
VIGAN (Joseph de).
VIGNES (Émile), ingénieur de la Cie du chemin de fer d'Orléans.
VILLA (Ignazio), ingénieur.
★ VILLARD (Théodore), ingénieur.
★ VILLEMEREUIL (A.-B. de), capitaine de frégate.
VILLIERS DU TERRAGE (Édouard de), ingénieur des ponts et chaussées.
★ VIMONT (Édouard), bibliothécaire de la ville de Clermond-Ferrand.

VINTÉJOUX (E.), adjoint de l'intendance militaire.
VION (Michel), membre de l'Académie d'Amiens.
* VIRLET D'AOUST, ingénieur des mines.
VITAL DURAY (l'abbé), membre du Cercle archéologique du Hainaut (Belgique).
VIVAREZ, président de la Chambre de commerce de Cette.
* VIVIEN DE SAINT-MARTIN, géographe, président honoraire de la Société de Géographie.
VOLKOFF (Alexandre), membre de la Société Impériale géographique de Russie.
* VOGEL (Charles), géographe.
VOGEL (J.-G.-C.-A. de).
VOUTE (W.), fonctionnaire au service du gouvernement des Indes néerlandaises.
* VRANAS (le comte Christian), gérant de l'agence de Roumanie.
* VUILLEMIN, dessinateur géographe.
* WACQUEZ LALO, professeur.
WAGNER (le docteur Hermann), professeur, rédacteur de l'Almanach de Gotha.
* WALCHER DE MOLTHEIN (le chevalier), consul général adjoint d'Autriche-Hongrie.
* WALDNER DE FREUDSTEIN (le comte de), colonel d'infanterie.
* WALLON (E.), docteur en droit.
WALROND (Pierre de), capitaine de frégate de la marine russe.
WAMBEKE (van), membre de la Chambre des représentants de Belgique.
WAPPÆUS (le docteur), membre correspondant de la Société de Géographie de Paris.
WARNKA (le docteur Stanislas), professeur à l'école commerciale de Leipzig.
WARU (de), vice-président du conseil d'administration de la Cie d'Orléans.
WATLÉ (Denis).
WATTEVILLE (le baron Oscar de), chef de division au Ministère de l'Instruction publique.
WEBB (Edward-B.), membre de la Société Royale géographique de Londres.
WELANDER (Jean-Pierre), licencié ès lettres.
* WELLES DE LAVALETTE (le comte).
WENIOUKOFF (Michel), membre de la Société Impériale géographique de Russie.
WESSELOFSKY (Alexandre), membre de la Société Impériale géographique de Russie.
* WIENER (Charles), professeur de l'Université, voyageur.
WIENER (Henri), secrétaire du consulat général d'Autriche-Hongrie à Paris.
WILMANNS, professeur à l'Université de Strasbourg.
WILSON (Jean), secrétaire de la Société Impériale géographique de Russie.
WINKLER (le docteur G.-G.).
WOUTERS (le chevalier E.), membre de la Chambre des représentants de Belgique.
WROBLEWSKI (le docteur).
* WUHRER (Charles-Louis), graveur géographe.
* WYSE (Lucien-N.-B.), lieutenant de vaisseau.
ZAVIZIANO (le chevalier Constantin).
ZAVIZIANO (Mlle Angélique).
ZELENOI (S.), vice-amiral de la marine impériale russe.

COMITÉ DU CONGRÈS

I. — SECTION SCIENTIFIQUE

PREMIER GROUPE.

Géographie mathématiqne, géodésie, topographie.

ANTOINE D'ABBADIE, membre de l'Institut.
BÉGUYER DE CHANCOURTOIS, ingénieur en chef des mines.
ADRIEN GERMAIN, ingénieur hydrographe de la marine.
PIERRE JANSSEN, membre de l'Institut.
LAUSSEDAT, colonel du génie.
MIEULET, chef d'escadron d'état-major.
† MOLTÉNI, président de la Chambre syndicale des instruments de précision.
PERRIER, chef d'escadron d'état-major, membre du Bureau des longitudes.
AIMÉ PISSIS, membre de l'Université du Chili.
JULIEN THOULET.

DEUXIÈME GROUPE.

Hydrographie, géographie maritime.

BOUQUET DE LA GRYE, ingénieur hydrographe de la marine.
DELAMARCHE, ingénieur hydrographe de la marine.
Baron DIDELOT, vice-amiral.
DUMAS-VENCE, capitaine de vaisseau.
DUPERRÉ, capitaine de vaisseau.
Vicomte FLEURIOT DE LANGLE, vice-amiral.
† Comte GUIDOBONI VISCONTI, lieutenant de vaisseau.
DE LA ROCHE PONCIÉ, ingénieur hydrographe en chef de la marine, membre du Bureau des longitudes.
MOUCHEZ, capitaine de vaisseau, membre du Bureau des longitudes.
PLOIX, ingénieur hydrographe de la marine.
VIGNES, capitaine de frégate.
ADRIEN GERMAIN, ingénieur hydrographe de la marine.
JULIEN THOULET.

TROISIÈME GROUPE.

Géographie physique, météorologie générale, géologie générale, géographie botanique et zoologique, anthropologie générale.

BOULEY, membre de l'Institut.
Docteur COSSON, membre de l'Institut.

Daubrée, membre de l'Institut, directeur de l'École des mines.
Alexis Delaire, ingénieur.
Delesse, ingénieur en chef des mines, professeur à l'École des mines et à l'École normale supérieure.
† Docteur Demarquay.
Faidherbe, général de division.
Jules Garnier, ingénieur civil.
Docteur E.-T. Hamy, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle.
Marié-Davy, directeur de l'Observatoire de Montsouris.
Milne-Edwards (Alphonse), professeur à l'École supérieure de pharmacie, aide naturaliste au Muséum d'histoire naturelle.
De Quatrefages de Bréau, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'histoire naturelle.
Harold Tarry, inspecteur des finances.
Docteur Ricord.
† Charles Sainte-Claire Deville, membre de l'Institut.

QUATRIÈME GROUPE.

Géographie historique et histoire de la géographie, ethnographie, philologie.

Barbié du Bocage.
Comte H. de Charencey.
J. Codine.
Deloche, membre de l'Institut.
Ernest Desjardins, membre de l'Institut.
Victor Duruy, membre de l'Institut.
Gustave d'Eichthal.
Gaffarel, professeur à la Faculté des lettres de Dijon.
Himly, professeur de géographie à la Faculté des lettres de Paris.
Edouard Sayous, professeur agrégé de l'Université.
Vivien de Saint-Martin, président honoraire de la Société de Géographie.
Zeller, membre de l'Institut, professeur à l'École normale supérieure.

CINQUIÈME GROUPE.

Géographie économique, commerciale et statistique.

Casimir Delamarre.
Charles Herpin.
Charles Hertz, rédacteur de l'*Explorateur*.
Émile Levasseur, membre de l'Institut.
Person, président de la Chambre syndicale des exportateurs.
Pigeonneau, professeur de géographie.
Georges Renaud.

SIXIÈME GROUPE.

Enseignement et diffusion de la Géographie.

Edmond Ansart du Fiesnet, conseiller général du Pas-de-Calais.
Bonnefont, professeur d'histoire et de géographie.
Eugène Cortambert, bibliothécaire de la section de géographie à la Bibliothèque nationale.

DUPAIGNE, professeur de géographie.
HUBAULT, professeur de géographie.
ADOLPHE JOANNE.
LEVI-ALVARÈS.
HIPPOLYTE MAZE, agrégé d'histoire et de géographie.
PÉRIGOT, professeur d'histoire et de géographie.

SEPTIÈME GROUPE.

Explorations, voyages scientifiques, commerciaux et pittoresques.

BABINET, avocat général à la Cour de cassation.
† Marquis de COMPIÈGNE.
Docteur ALFRED DEMERSAY.
L'abbé DURAND.
HENRI DUVEYRIER.
ALFRED GRANDIDIER.
VICTOR GUÉRIN.
HOLINSKI.
MALTE-BRUN, secrétaire général honoraire de la Société de Géographie.
ALFRED MARCHE.
GUILLAUME REY.
LOUIS ROUSSELET.
DE SAULCY, membre de l'Institut.

II. — SECTION D'ORGANISATION

Baron d'AVRIL, consul général de France.
BANDERALI, ingénieur.
GUSTAVE BERTRAND, ingénieur civil.
Baron NAU DE CHAMPLOUIS.
CORBIN, lieutenant-colonel d'état-major.
Comte CORNUDET.
CROSNIER DE VARIGNY, ancien ministre des Affaires étrangères du royaume hawaïen.
DERRECAGAIX, chef d'escadron d'état-major.
Vicomte DIGEON, secrétaire d'ambassade.
ÉMILE DOUBLET, négociant.
Comte FOUCHER DE CAREIL.
FELIX FOURNIER, propriétaire.
HIPPOLYTE GAUTIER, avocat.
GIRARD DE RIALLE.
GEORGES HACHETTE, éditeur.
GUILLEMIN-TARAYRE, ingénieur.
WILLIAM HÜBER, ingénieur.
JAMES JACKSON.
LAFAYE (DE), aide-commissaire de la marine.
DE l'HERAULE, ancien officier.
Comte DE MARSY.
WILLIAM MARTIN, chargé d'affaires d'Hawaï à Paris.

PAUL MIRABAUD, banquier.
PARIS, vice-amiral, membre de l'Institut, conservateur du musée de Marine au Louvre.
ADOLPHE PUISSANT, directeur de l'*Explorateur*.
SURELL, ingénieur en chef des ponts et chaussées, administrateur des chemins de fer du Midi.
JULES VERNE.

III. — SECTION DE L'EXPOSITION

Membres honoraires.

GUILLAUME, membre de l'Institut, directeur de l'École des Beaux-Arts.
LEFUEL, membre de l'Institut, architecte.

Membres titulaires.

ARTHUS BERTRAND, éditeur.
BEGUYER DE CHANCOURTOIS, ingénieur en chef des mines.
BIONNE, ancien officier de marine.
BROUTY, architecte.
CHALLAMEL, éditeur.
CHANOINE, chef d'escadron d'état-major.
DELAGRAVE, éditeur.
DUBRÉ, professeur de géographie à l'Association polytechnique.
LUCIEN DUBOIS, employé au Ministère de la Marine.
DUPERRÉ, capitaine de vaisseau.
ERHARD, graveur géographe.
ALFRED EVRARD, directeur de la Cie des houillères de Fervay (Pas-de-Calais).
JULES GIRARD, secrétaire adjoint de la Société de Géographie.
Comte BERNARD D'HARCOURT, député.
HUMANN, lieutenant de vaisseau.
JOHNSTON, député.
LANÉE, éditeur.
LASSAILLY, éditeur.
LEFÉBURE, député.
Comte de LEUSSE.
AUGUSTE LOGEROT, éditeur.
LOUSTEAU, ingénieur.
HENRI DE LONGPÉRIER.
ADOLPHE MÉGRET, sculpteur-statuaire.
GASTON MEISSAS.
MEQUILLET, chef d'escadron d'état-major.
Comte D'OSMONT.
Marquis de PARIS.
PENEL, capitaine d'état-major.
RAYNAL.
GUILLAUME REY.
SAGANSAN, géographe de l'administration des Postes.
HENRY STANDISH.
TEMPLIER, éditeur.
VUILLEMIN, géographe.

IV. — SECTION DE PUBLICITÉ

† Jules Assezat.
De la Blanchère.
Alexandre Bonneau.
Richard Cortambert.
Gauthiot.
d'Héricault.
Edouard Hervé.
Laverrière.
Léouzon Le Duc.
Edmond Plauchut.
† Eugène Tarbé des Sablons.
Xavier Raymond.

V. — SECTION DE COMPTABILITÉ

Arthus Bertrand, éditeur.
† Brunet de Presle, membre de l'Institut.
Baron Nau de Champlouis.
Edouard Charton, député.
† Gabriel Lafond.
William Martin, chargé d'affaires d'Hawaï à Paris.
Meignen, notaire.

LISTE DES QUESTIONS

SOUMISES AU CONGRÈS INTERNATIONAL DE 1875

I. — GROUPE MATHÉMATIQUE.

GÉOGRAPHIE MATHÉMATIQUE. — GÉODÉSIE. — TOPOGRAPHIE.

1. Substitution de la division centésimale du quart de la circonférence, ou même de la circonférence entière à la division sexagésimale. Conséquences relatives à la division du temps en astronomie dans les deux systèmes centésimaux.

2. Choix d'un zéro pour un nivellement général.

3. Instruments de précision les plus récents, chronomètres, appareils enregistreurs, planchette photographique.

4. Mesure des différences de longitudes. Utilisation des lignes télégraphiques au point de vue de la détermination des longitudes. Progrès apportés à la géographie par la télégraphie électrique. Emploi des chronomètres.

5. Mesure d'un arc de méridien dans l'hémisphère sud et en particulier dans la République Argentine.

6. Étude des courbures générales ou locales de l'écorce terrestre.

7. Étude synthétique des faits d'alignement naturels. Observations qui peuvent mettre en évidence des faits d'alignement, en dehors de celles qui se poursuivent déjà sur les chaînes de montagnes, les sillons et les contours hydrographiques. Réseau pentagonal. Applications de ces études.

8. Attractions locales. Comparaison des résultats entachés de leur influence et des résultats fournis par la géodésie.

9. Étude de la variation de la pesanteur à l'aide du pendule. Choix des points où il serait le plus utile de faire de nouvelles observations.

10. Instruments les plus simples, méthodes les plus rapides pour déterminer la déclinaison magnétique.

11. Publication des cartes donnant les courbes de déclinaison magnétique.

12. Perfectionnements apportés aux méthodes de levés topographiques. — Applications de la photographie.

13. Canevas des cartes géographiques. Projections et constructions diverses. Choix raisonné du système à appliquer. Comparaison des canevas adoptés pour les cartes des grands États. Possibilité d'unifier les travaux cartographiques des divers services. — Cartes hypsométriques.

II. GROUPE HYDROGRAPHIQUE.

HYDROGRAPHIE. — GÉOGRAPHIE MARITIME.

14. Choix d'un système simple et uniforme pour compter les rumbs de vent.

15. Progrès récents apportés par l'étude du régime des vents dans la question des itinéraires maritimes.

16. Recherches de la profondeur à laquelle se propage l'agitation de la surface de la mer.

17. Étude des marées, lois générales, anomalies. Choix des lieux les plus propres à l'observation de ces phénomènes.

18. Étude des ras de marées et de leurs causes. Phénomènes analogues dans les grands lacs.

19. Étude des courants marins. Question des courants dans les détroits.

20. Propagation de la marée dans les rivières.

21. Progrès récents de l'étude du régime des cours d'eau.

22. Détermination de la température de la mer à différentes profondeurs. Instruments à employer. Choix des points où ces observations doivent être faites de préférence.

23. Causes de la température du Gulf-Stream.

24. Sondages dans les grandes profondeurs. Observations physiques et chimiques qui en sont inséparables. Instruments les plus simples; méthodes les plus pratiques. — Pose des câbles télégraphiques sous-marins.

25. Programme d'instructions internationales relatives aux observations qui peuvent être faites utilement à bord.

III. — GROUPE PHYSIQUE.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — MÉTÉOROLOGIE GÉNÉRALE. — GÉOLOGIE GÉNÉRALE GÉOGRAPHIE BOTANIQUE ET ZOOLOGIQUE. — ANTHROPOLOGIE GÉNÉRALE.

26. Faits nouveaux et bien constatés relativement à la mobilité de l'écorce terrestre depuis les temps historiques.

27. Comment établir des repères qui permettent de constater cette mobilité du sol et d'en mesurer l'amplitude, quelque faible qu'elle soit, tant à l'intérieur des continents qu'au bord des mers.

28. Théories diverses relatives à l'origine des montagnes.

29. Faire ressortir les rapports qui existent entre le relief du sol et sa constitution géologique.

30. Lithologie du fonds des mers.

31. Résultats actuels des nouvelles études sur les influences qu'exercent les phénomènes astronomiques, tels que : taches du soleil, chutes de météorites, etc.

32. Faire connaître les faits nouveaux relatifs à la circulation de l'atmosphère et de l'Océan, aux déplacements des courants aériens et maritimes et à leur influence sur les climats.

33. Rechercher l'origine et la marche générale des grands tourbillons atmosphériques ou cyclones ainsi que leurs périodes. Préciser leur durée, leur énergie et l'étendue des pays exposés à leurs effets.

34. Moyens à employer pour donner plus d'extension à l'établissement et à la discussion des observations météorologiques simultanées, recommandées par le Congrès international de Vienne.

35. Signaler les travaux les plus récents relatifs à la distribution géographique des lignes isothères, isochimènes et isobares et à la répartition des pluies. Quel est le procédé le plus correct pour obtenir les moyennes annuelles?

36. La quantité d'eau qui tombe annuellement sur le globe a-t-elle subi des variations, soit à l'époque actuelle, soit aux époques géologiques antérieures? Quelles contrées ont présenté, de mémoire d'homme, des changements de cette nature?

37. Quelle modification le percement de l'isthme de Suez a-t-il produit sur le climat des pays environnants? Quelles seraient, d'après les études les plus récentes, l'étendue de la mer Saharienne aboutissant au golfe de Gabes, et les variations de climats qu'elle produirait en Afrique et en Europe.

38. Comparer l'état météorologique ancien et actuel des pays où les forêts ont été dévastées. Préciser l'influence que les reboisements ou gazonnements des montagnes ont eue sur la quantité de pluie tombée et sur l'écoulement des eaux à la surface du sol.

39. Distributions géographiques des gîtes de combustibles minéraux, des métaux précieux et particulièrement de l'or et de l'argent.

40. Faire connaître la distribution géographique des sables, au bord de la mer et à l'intérieur des continents. Discuter leur origine, ainsi que les causes et les effets de leurs déplacements.

41. Distribution géographique des espèces animales et végétales pendant les temps tertiaires. Conséquences qui en découlent relativement à la climatologie du globe pendant cette période et relativement à la distribution des terres et des eaux. Rapports géographiques entre les faunes et les flores tertiaires et les faunes et flores actuelles.

42. Distribution géographique des espèces animales et végétales pendant les temps quaternaires. Conséquences qui en découlent relativement à la climatologie du globe pendant cette période. Rapports géographiques entre les faunes et les flores quaternaires et les faunes et les flores actuelles. Extinctions et migrations. Distribution des terres et des eaux pendant cette période.

43. Peut-on établir, par l'étude de leur faune et de leur flore, quels sont les points du globe qui jadis étaient reliés à la Nouvelle-Zélande?

44. Influence des causes antérieures à la période géologique actuelle sur l'aire occupée à notre époque par les espèces végétales.

45. Influence du climat, de la latitude et de l'altitude sur la végétation.

46. Quelle est la part des divers agents de dispersion des graines dans la distribution géographique des espèces végétales?

47. De l'homme et des cultures envisagés comme cause de la dispersion d'un grand nombre d'espèces cosmopolites ou à très-large diffusion. Plantes accompagnant le plus généralement l'homme dans ses migrations.

48. Espèces, genres et familles de plantes qui sont caractéristiques des grandes régions naturelles.

49. Végétaux cultivés en grand dans les régions naturelles.

50. Changements produits dans les flores par le déboisement, le défrichement, le pacage et la culture.

51. Conclusions pratiques que l'on peut tirer de l'étude d'une flore et de sa comparaison avec celle d'autres contrées au point de vue de l'agriculture ou de l'acclimatation. — Indication des plantes utiles ou d'ornement, dont l'introduction peut être avantageusement tentée d'après ces données.

52. Quelles sont les causes qui font habituellement disparaître les espèces introduites par des circonstances accidentelles dans un pays ou une station? — Quelles sont, au contraire, les conditions qui peuvent amener la permanence des espèces qui y ont été introduites accidentellement?

53. Observations et collections botaniques à faire dans les voyages.

54. Étudier les ressemblances et les dissemblances qui existent entre la population zoologique des diverses îles de la Polynésie; y a-t-il dans cette région une faune générale ou plusieurs foyers zoologiques distincts? Quelles sont les espèces indigènes et quelles sont les espèces introduites?

55. Quelles limites septentrionales doit-on assigner à la faune sud-américaine? — A quelle époque les deux parties du Nouveau-Monde se sont-elles réunies l'une à l'autre, et dans quelle mesure les faunes de ces deux régions se sont-elles mélangées?

56. Les animaux de l'Amérique du Nord et de l'Asie septentrionale appartiennent-ils au même foyer zoologique?

57. Quelles sont les modifications que la faune européenne a subies durant l'époque actuelle?

58. Distribution géographique des races humaines préhistoriques et de celles qui sont regardées comme fossiles; rapports géographiques de ces races avec les races actuelles.

59. Expansion des races humaines depuis l'époque des grandes découvertes modernes; migrations, transplantations, acclimatement, substitution d'une race à une autre.

60. Distribution géographique des races humaines anciennes et actuelles de l'Océanie. — Discussion des lignes de Wallace : Malais, Papouas et Négritos. Mélanésie, Polynésie.

61. Distribution géographique des races noires africaines. — Nègres dolichocéphales, brachycéphales, Bosjesmans et races dérivées.

62. Distribution géographique des races jaunes. — Races mongoliques et mongoloïdes. Races jaunes de l'Inde et de l'Indo-Chine.

63. Distribution géographique des races américaines. Peaux-Rouges et Esquimaux blancs et rouges. Extension ancienne et actuelle de la race Guaranie.

64. Distribution géographique des races blanches. Rapports des éléments blancs et jaunes dans le centre et le sud de l'Asie. Races blanches de l'Afrique septentrionale.

65. Géographie médicale. Phthisie pulmonaire, fièvre jaune, choléra.

IV. — GROUPE HISTORIQUE.

GÉOGRAPHIE HISTORIQUE ET HISTOIRE DE LA GÉOGRAPHIE. — ETHNOGRAPHIE. PHILOLOGIE.

66. Constater sur le territoire de l'Europe aux temps préhistoriques, l'existence de populations diverses d'instincts, de mœurs, d'aptitudes, d'après les monuments qu'elles ont élevés, les ustensiles et les œuvres d'art qu'elles ont fabriqués. Distinguer les zones qu'elles ont respectivement occupées.

67. Constater sur le territoire de l'Europe aux temps préhistoriques, d'après les monuments, les ustensiles, les œuvres d'art, d'après les matières premières, la mise en œuvre de ces matières, les procédés de travail et l'ornementation, l'existence de communications entre les populations établies aux extrémités opposées de l'Europe; entre ces populations et celles de l'Asie centrale.

68. Les récentes investigations paléontologiques ont révélé, sur différents points du globe, particulièrement en Europe, des traces de la présence de l'homme à des époques antérieures aux plus anciens documents historiques. Quelles relations peut-on établir entre ces notions nouvelles et les plus anciens documents de l'histoire positive?

69. Tracer un tableau géographique et, s'il se peut, une carte de l'Égypte pharaonique avec ses divisions religieuses et administratives, au temps de Toutmès III ou de Ramsès-le-Grand, en y ajoutant les pays soumis à leur empire tant en Asie qu'en Afrique, discuter la valeur des identifications des noms Coptes avec ceux des textes bibliques et classiques.

70. Géographie comparée de l'Asie occidentale et de ses divisions au temps des Sargonides et de Darius Ier. Quels éclaircissements la connaissance des monuments de Khorsabad, de Babylone et de Persépolis a-t-elle apportés aux textes bibliques?

71. Parmi les monuments qui portent généralement aujourd'hui le nom d'antiquités étrusques, ne faut-il pas distinguer des monuments appartenant à des populations d'origines diverses, notamment des populations Pélasgiques, Samnites et Ombriennes?

72. Quel est le point de départ des émigrations gauloises en Italie : le centre de la Gaule ou la vallée du Danube?

73. A quel groupe de peuple appartenaient les Daces? N'est-il pas possible d'expliquer les noms géographiques de leur territoire qui nous ont été transmis par Ptolémée, par la Table de Peutinger et par les autres auteurs ou monuments classiques, à l'aide d'un des idiomes connus?

74. Il serait curieux de connaître les documents relatifs aux navigations qui eurent lieu entre l'Égypte, le sud de l'Arabie et l'Inde pendant la période de l'occupation romaine de ce pays. Il se peut qu'on trouve, à ce sujet, des renseignements précieux dans les inscriptions nouvellement rapportées de l'Arabie méridionale.

75. Rechercher l'origine, définir le caractère et expliquer le but de la division de l'Italie en onze régions à l'époque d'Auguste. Comparer les divisions géographiques judiciaires de l'Italie à l'époque des *Consulares*, puis des *Juridici*, sous les Antonins, avec les provinces de l'époque de Dioclétien et rechercher l'origine de ces dernières.

76. Rechercher dans les provinces romaines (d'Auguste à Dioclétien) quelles étaient les subdivisions désignées dans les textes épigraphiques sous les noms de *diœceses* et de *regiones*. Ces subdivisions n'ont-elles pu être l'origine première des dédoublements politiques des provinces à la fin du IIIe siècle? Examiner si les délégations financières des *procuratores* n'auraient pas été l'origine de ces mêmes dédoublements.

77. Est-il possible de tracer avec exactitude la limite géographique de la douane des Gaules (*quadragesima Galliarum*), à l'époque de l'Empire romain?

78. Réunir et étudier toutes les bornes militaires de la Gaule et comparer ces monuments avec les itinéraires classiques et épigraphiques.

79. Faire connaître dans les provinces romaines les principaux centres religieux du culte officiel de Rome et d'Auguste, l'étendue des juridictions religieuses des deux degrés de prêtres de ce culte, et chercher s'il n'existe pas quelque rapport entre ces circonscriptions et celles des archevêchés métropolitains et des diocèses épiscopaux.

80. Y a-t-il dans la législation barbare et particulièrement dans celles des Francs des témoignages de l'existence en Gaule, à l'époque Mérovingienne, de la Centaine géographique, c'est-à-dire de la circonscription territoriale où s'exerçait l'action du Centenier? — En quoi diffèrent la Vicairie et la Centaine géographiques, subdivision du Comté, en Gaule, pendant la période Carlovingienne?

81. Quels sont les exemplaires qui existent encore aujourd'hui des grandes cartes de Mercator? Où les trouve-t-on?

82. Faire connaître les résultats des recherches les plus récentes au sujet des navigations européennes le long des côtes occidentales d'Afrique et sur la route maritime de l'Inde, en dehors des navigations portugaises.

83. Progrès de la géographie au point de vue du figuré des terres, particulièrement dans les régions polaires.

84. Les observations des voyageurs contemporains ont, pour la première fois, signalé dans l'extrême Orient l'existence jusqu'alors inaperçue, ou peu remarquée d'une race blanche à physionomie caucasique, et qui est néanmoins tout à fait distincte des nations de la grande famille Indo-Européenne, dont elle est séparée géographiquement par les rameaux de la famille Mongolique. Cette race se rencontre dans les parties orientales de l'Indo-Chine, dans la Chine méridionale, dans l'Archipel asiatique et dans la Polynésie, dans les îles du Japon et jusque dans la Sibérie orientale. Il serait important de réunir et de coordonner, en dehors de toute vue systématique, les indications éparses, et encore bien incomplètes, que l'on possède jusqu'à présent sur cette nouvelle branche de la famille humaine.

85. On a cru retrouver dans le sud de l'Inde les indices de l'existence d'une population *nègre*, que l'on rattache aux Négritos océaniens. Sur quelles données précises fournies par les sources indigènes ou par les explorateurs européens reposent ces indices?

86. Dans la plupart, sinon dans tous les grands rameaux de la famille Indo-Européenne, on trouve une dualité de type physique parfaitement accusée, le type noir et le type blond, en opposition avec l'unité linguistique. Cette dualité se montre, dans la branche orientale, entre les Mèdes et les Hindous; elle existe pareillement chez les Slaves, chez les anciens Grecs et chez les Celtes. Qu'a-t-on fait jusqu'à présent, ou que peut-on faire avec les données actuelles, pour expliquer ce phénomène ethnologique?

87. Faire le relevé des notions que l'on possède, au triple point de vue physique, linguistique et géographique, sur les Gallas de l'Afrique orientale et sur les populations congénères, pures ou mélangées, qui rayonnent autour du foyer principal de la race. Cette étude devra s'étendre d'un côté sur toute la région de Nil, au-dessus de l'Égypte, et peut-être beaucoup plus loin dans le Nord-Ouest, de l'autre, sur une partie considérable de l'Afrique australe, et probablement aussi sur de vastes régions de l'Afrique intérieure dans la direction de l'Atlantique.

88. Ne serait-il pas à désirer, dans l'intérêt des progrès de la géographie historique aussi bien que de la philologie, que l'on arrivât à composer un dictionnaire d'étymologies géographiques, avec l'indication des diverses formes se traduisant mutuellement ou ne se traduisant pas, que le nom d'un fleuve, d'une montagne, d'une ville, d'un pays, a pu prendre à diverses époques et dans diverses langues?

89. Quelles améliorations peut-on introduire dans l'orthographe géographique? — Quels sont particulièrement les meilleurs moyens de transcrire en lettres de l'alphabet latin les noms écrits en caractères étrangers à cet alphabet?

V. — GROUPE ÉCONOMIQUE.

GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE, COMMERCIALE ET STATISTIQUE.

90. Quelles sont les causes générales qui portent les populations à émigrer et les États à fonder des colonies? Quels sont les systèmes de colonisation qui ont donné jusqu'ici les résultats les plus avantageux à la métropole, d'une part, à la colonie, d'autre part?

91. Quelles sont, en Europe, les classes de la société qui fournissent le plus d'émigrants? Rechercher les causes qui dirigent vers certaines régions déterminées les courants d'émigration.

92. De la main-d'œuvre agricole dans les pays intertropicaux. Quelles races d'hommes sont les plus aptes à la fournir?

93. Quels sont les meilleurs moyens d'associer les intérêts commerciaux et les intérêts scientifiques en vue des progrès de la géographie et du développement du commerce? Quelle serait la nature du concours à demander dans ce but, soit aux groupes commerciaux, soit aux groupes scientifiques? Quels résultats ont donné les tentatives faites jusqu'ici en vue de cette entente? Dans quelle mesure les commerçants et les armateurs peuvent-ils servir les intérêts de la géographie en général et de la géographie commerciale en particulier, en provoquant la formation de collections où figureraient les produits, objets, documents de tout genre des différentes contrées du globe, et qui seraient accessibles au public?

94. Indiquer les voies de communication créées ou projetées qui nécessitent soit des percements d'isthmes, soit la construction de ponts tubulaires sur des bras de mer, soit le creusement de tunnels sous la mer ou à travers les chaînes de montagnes. Examen des difficultés vaincues ou à vaincre, des résultats obtenus ou à obtenir.

95. Résumer les opinions diverses sur la possibilité d'ouvrir un canal entre l'Atlantique et le Pacifique. Quel serait le tracé le plus avantageux? Quelle importance peut-on assigner au trafic dans l'état actuel du commerce.

96. Indiquer l'état actuel des communications entre l'Europe, l'Inde et la Chine; étudier les voies projetées et rechercher celles qui offriraient le plus d'avantages au commerce.

97. Étudier les voies de communication avec l'intérieur de l'Afrique et particulièrement avec les régions du Soudan et des grands lacs. Quels sont actuellement le mode et la nature des échanges? Rechercher quelle influence économique

pourrait avoir la création d'une mer intérieure par un canal faisant communiquer la Méditerranée avec le lac Mel-Rhir.

98. Quels sont les points du globe où le commerce et l'industrie peuvent trouver des combustibles minéraux, soit en entrepôts, soit en gîtes exploitables? Indiquer approximativement la reproduction en combustibles minéraux dans chaque pays.

99. Rechercher quels sont les points nouveaux, dans les différentes mers du globe, qui offriraient des ressources pour les pêcheries et l'exploitation des divers produits marins.

100. Quels sont les procédés industriels de la Chine et de l'Indo-Chine, du Japon et de l'archipel de la Sonde qui pourraient être utilisés par les fabricants européens?

101. Quelles sont les conséquences du défrichement, de la dévastation de nos forêts sur l'état commercial, industriel et agricole d'un pays?

102. Quelles sont les lois naturelles, économiques et historiques qui président à la naissance, à la distribution sur le sol, à l'accroissement et au déclin des villes?

VI. — GROUPE DIDACTIQUE.

ENSEIGNEMENT ET DIFFUSION DE LA GÉOGRAPHIE.

103. Quelles sont les meilleures méthodes d'enseigner la géographie et quels sont les moyens pratiques de donner plus de popularité à l'étude élémentaire de cette science?

104. Quels doivent être les caractères des études géographiques dans les différentes branches de l'enseignement primaire, secondaire et supérieur?

104 *bis*. Dans quelle mesure la topographie doit-elle entrer dans l'étude de la géographie, et comment les cartes topographiques peuvent-elles servir à l'enseignement aux différents degrés?

105. Quelle place doit occuper l'enseignement de la géographie commerciale, et d'après quelle méthode cet enseignement doit-il être donné dans les établissements destinés à former des industriels et des commerçants? Comparer les systèmes des divers pays.

106. Quels instruments géographiques doit-on mettre à la disposition des établissements d'instruction, et quelle peut être la meilleure installation de ces instruments?

107. Quels sont les établissements qui ont été créés pour favoriser les travaux et les connaissances géographiques? Quelles comparaisons peut-on faire entre eux? Quels services rendent-ils? Quels services plus importants encore pourraient-ils rendre? Quels établissements nouveaux pourrait-on créer, comme centres de travaux et de connaissances géographiques? Quels sont les moyens de coordonner et de développer les travaux des Sociétés de Géographie et d'en tirer tous les avantages désirables?

108. Utilité pour les Sociétés de Géographie de recevoir communication des catalogues, des cartes et des ouvrages géographiques appartenant aux diverses bibliothèques et archives de province, qui renferment souvent des documents très-importants, encore ignorés du monde savant.

VII. — GROUPE DES VOYAGES.

EXPLORATIONS. — VOYAGES SCIENTIFIQUES, COMMERCIAUX ET PITTORESQUES.

109. Comment pourrait-on arriver à constituer un bureau permanent chargé d'indiquer aux voyageurs, par terre ou par mer, les *desiderata* de la science géographique?

110. Quelles sont les explorations qu'il serait plus urgent d'encourager, tant au point de vue de l'intérêt scientifique qu'au point de vue des intérêts commerciaux? — Quels sont, en particulier, les meilleures voies à suivre, et les points de départ les plus favorables pour remplir les lacunes que présente encore la connaissance de l'intérieur de l'Afrique?

111. Dans les voyages d'exploration, quels sont les principaux obstacles que doivent rencontrer les voyageurs? — Quels sont les moyens à préparer pour les surmonter?

112. Avant de partir pour un voyage, quels sont les préparatifs utiles à faire au point de vue de l'entraînement?

113. Quelles sont les précautions qu'exige chaque pays, relativement à l'abri, au coucher, au vêtement, à l'alimentation? Doit-on préférer les caisses métalliques ou les autres en cuir pour la conservation de l'eau potable?

114. Quelle conduite doit tenir un voyageur dans un milieu fanatique, particulièrement lorsqu'il est en butte à des menaces?

115. Est-il préférable de voyager en troupe nombreuse ou en petits groupes?

116. Quels sont les meilleurs procédés à recommander pour l'observation des latitudes et des longitudes?

117. Instruments divers dont on peut recommander l'emploi pour des levers et des observations rapides, dans les explorations géographiques et les reconnaissances. Programme d'instructions internationales relatives à l'emploi de ces instruments et aux observations faciles à faire.

118. Que faut-il penser de l'usage du podomètre ?

119. Quels procédés doit-on recommander pour les estampages et *fac-simile* d'inscriptions et de sculptures ?

120. Quelle valeur comparative doit-on attribuer aux déterminations de hauteurs par l'emploi du baromètre ou par les procédés géodésiques ?

121. Relations de voyages en pays peu connus, et descriptions générales de contrées nouvellement explorées.

122. Provoquer la publication des relations de voyages encore inédites.

123. Quels sont les meilleurs procédés photographiques en voyage ?

GROUPES

GROUPE I

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

VICE-PRÉSIDENT : M. le colonel **LAUSSEDAT.** — SECRÉTAIRE : M. le commandant **PERRIER**

SÉANCE DU 2 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. le général **RICCI**

Sur la demande de plusieurs membres, le vice-président donne lecture des 13 questions formulées par le sous-comité spécial et adoptées par la section scientifique du comité d'organisation.

Bien que le Bureau Central appelle spécialement l'attention du Congrès sur les questions 1, 2 et 4, la section décide qu'elle suivra, dans la discussion, l'ordre du questionnaire.

Par exception toutefois, M. **Lalanne**, inspecteur général des Ponts et Chaussées, venu à Paris pour faire une communication, et obligé de repartir aussitôt, obtient un tour de faveur et lit un mémoire, avec cartes de triangulation à l'appui, sur des faits particuliers d'alignements et de distances relatifs à la répartition des centres de population en France.

M. **Léopold Hugo** corrobore les faits exposés par M. Lalanne, en rappelant qu'aux États-Unis les centres de population les plus importants sont généralement placés au centre de quadrilatères formant des zones limitées.

La discussion est ensuite ouverte sur la question 1 du programme : Division centésimale du cercle.

M. **Yvon Villarceau** a la parole :

L'orateur rappelle que cette importante question a été soulevée par lui, de concert avec M. Ant. d'Abbadie, devant l'Académie des Sciences de Paris, mais qu'elle a été accueillie par les géomètres et même par les astronomes avec une indifférence dont il y a lieu de s'étonner. Laplace a le premier tenté de substituer la division décimale de l'angle à l'ancienne division sexagésimale; si cette tentative n'a pas été adoptée par le monde savant et n'a guère été employée qu'au Dépôt de la Guerre de France, c'est qu'on a adopté pour unité d'angle le quadrant et non pas la circonférence entière. Les quatre quadrants ne sont pas identiques pour les valeurs qu'ils assignent aux lignes trigonométriques; la circonférence entière jouit seule de cette

propriété. La définition ordinaire de l'angle est vicieuse, car elle repose sur une notion statique; il faudrait la remplacer par une définition dynamique, en faisant intervenir le mouvement d'une droite autour d'un point fixe et disant qu'elle a parcouru l'unité d'angle lorsqu'elle a tourné de manière à revenir à son point de départ. L'adoption de la division décimale entraînerait sans doute la transformation des tables actuelles, mais cette refonte pourrait s'opérer sans calculs nouveaux, à l'aide des tables du cadastre de Prony.

M. Yvon Villarceau signale l'analogie qui existe entre les angles exprimés en fonction de la circonférence prise pour unité et les logarithmes des nombres dont les décimales sont identiques et qui ne diffèrent que par leur caractéristique.

D'autres développements sont donnés par l'orateur qui, en terminant, exprime le vœu que les astronomes se décident à adopter le plus tôt possible le système décimal dans les mesures angulaires.

M. **Ant. d'Abbadie** rappelle que le premier essai de division décimale de l'angle est dû à Briggs.

Il fait ressortir, par des exemples, les avantages incontestables que possède la graduation décimale :

1° Économie de temps, soit dans l'observation, soit dans le calcul.

2° Diminution, dans les deux cas, des chances d'erreur.

L'économie de temps peut être évaluée à 2/7, soit dans l'observation, soit dans le calcul. Suivant l'orateur, le quadrant s'impose comme unité d'angle, et on aurait tort d'adopter la circonférence entière comme unité. Il n'y aurait aucun inconvénient pour les astronomes à diviser le jour en quatre quarts ou quadrants, le quart du jour étant pris pour unité de temps; on établirait ainsi identité entre l'expression de l'angle et celle du temps. Quant à la refonte des tables actuelles, elle ne peut être que désirable à cause des perfectionnements qu'on pourrait y introduire. Le système décimal envahit les astronomes malgré eux; c'est ainsi que l'astronome royal, sir G. Airy, avant de faire réduire les observations lunaires de Greenwich, a préalablement fait convertir les valeurs des angles en expressions décimales. De même M. Hansen, dans ses tables de la lune, emploie les degrés et les minutes décimales du degré.

Le colonel **Goulier** est aussi partisan de la graduation décimale : la division sexagésimale, dit-il, est sur le terrain la pierre d'achoppement des topographes.

Le commandant **Perrier** se félicite que le Dépôt de la Guerre de France ait conservé la graduation décimale; tous ceux qui ont pratiqué et comparé les deux systèmes en présence sont partisans du système décimal et ne se résigneraient pas facilement à revenir à la graduation sexagésimale. Cette graduation est adoptée aussi, en France, par le génie civil et par le génie militaire. Les lectures sur le terrain sont plus simples, plus rapides et plus sûres; il en est de même des calculs et les erreurs sont moins à craindre.

M. de **Chancourtois** pense que le quadrant doit être adopté comme unité et insiste sur les avantages que présenterait cette adoption pour la géologie; il ajoute que déjà les temps vulgaire et astronomique ne sont pas exprimés de la même manière et que l'adoption par les astronomes d'horloges décimales n'apporterait aucune perturbation dans la vie civile.

M. **Otto Struve**, présent à la séance, et prié d'exposer son opinion, dit que les avantages de la graduation décimale lui paraissent compensés et au delà par les sacrifices qu'on s'imposerait en l'introduisant dans la pratique.

SÉANCE DU 3 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. OTTO STRUVE

Avant de passer à l'ordre du jour, M. **Francisco Diaz Covarrubias**, (légué du Mexique, propose de joindre à la question 4 du programme Groupe I, la question 116 du Groupe VII : *Quels sont les meilleurs procé à recommander pour l'observation des latitudes et longitudes?*

Cette proposition est adoptée.

M. **Yvon Villarceau** a la parole sur l'ordre du jour : *Quelle sera l'u adoptée pour la mesure de l'angle et la mesure du temps?*

S'il a proposé la circonférence pour unité d'angle, c'est afin que la réfor soit complète, et la conséquence toute naturelle qui en résulte, c'est l'ad tion comme unité de temps, du jour ou intervalle de temps qui s'écoule en deux retours consécutifs d'un même méridien dans la même position. D l'état actuel, les longitudes sont exprimées de trois façons différentes :

1° En heures, minutes et secondes,

2° En degrés, minutes et secondes,

3° En fractions décimales du jour.

L'adoption de la circonférence et du jour comme unités d'angle et temps ramènerait ces trois expressions à une seule et simplifierait les trav des marins et des voyageurs, ausssi bien que ceux des astronomes. Du re il vaudrait peut-être mieux ne pas se prononcer sur cette question, et atten les décisions du Congrès géodésique international qui doit se réunir proc nement à Paris.

Le colonel **Laussedat** appuie la plupart des arguments mis en avant M. Villarceau; il est aussi d'avis de réserver le choix de l'unité.

M. **Otto Struve** dit que le jour s'impose comme unité, mais il s'agit savoir quel est le multiple ou le sous-multiple à adopter.

M. de **Chancourtois** fait remarquer qu'en adoptant le quadrant pour un le chiffre des centaines dans l'expression des longitudes indique le quart jour ou la distance qui sépare le midi du coucher du soleil, le minuit lever, etc. Ce fait a une grande importance pratique. Il fait aussi ressc l'avantage qu'il y aurait à avoir pour les deux portions d'un même m dien, en comptant les longitudes de 0 à 400, des nombres qui ne diffè que par le chiffre des centaines. Il insiste sur la nécessité de compter longitudes de 0 à 400; l'unité de jour sera ainsi maintenue; en adoptant on aura sauvé les quatre quarts ou les quadrants.

M. **Yvon Villarceau** considère la proposition de M. de Chancourtois com un retour aux anciens errements. L'expression de la date d'un phénomène serait pas simplifiée. Ainsi, au lieu d'écrire simplement août 2,357, il f

drait écrire 2 août 1,107. Il ajoute que les astronomes, notamment dans le calcul des perturbations, considèrent déjà la circonférence comme unité et la divisent en 100 et même 1000 parties; de même, ils emploient les fractions décimales du jour pour calculer par interpolation la position d'un astre.

M. de **Chancourtois** est partisan du choix du quadrant comme unité parce que le système métrique est fondé sur le quadrant ou quart du méridien terrestre; M. Villarceau répond qu'il y a là une erreur historique. Pour les membres de la Commission du Mètre, le rapport de la longueur absolue du mètre avec le quart du méridien n'a plus aucune importance scientifique.

M. **Ant. d'Abbadie** revient sur l'argument invoqué par M. Struve pour justifier l'impossibilité de faire adopter le système décimal; si la tentative de Laplace a échoué, bien qu'il eût employé le système décimal dans sa Mécanique céleste, cela tient à la disparition successive de la plupart des observatoires français. — Un autre membre pense que cet échec doit être attribué à ce que la réforme préconisée par Laplace n'a été que partielle et qu'il n'a pas introduit la division décimale du temps en astronomie.

M. **Otto Struve** maintient son opinion. Laplace n'a pas réussi dans sa tentative, parce qu'elle a rencontré trop de difficultés pratiques; ces difficultés seraient encore plus grandes de nos jours.

Le capitaine de vaisseau **Mouchez**, consulté comme appartenant au service de la marine, répond que M. Y. Villarceau a sans doute raison au point de vue théorique, mais que dans la pratique l'adoption de la circonférence pour unité angulaire rencontrera la plus vive opposition dans la marine pour laquelle le quadrant est et restera la véritable unité d'angle.

Le commandant de **Villemereuil** approuve les conclusions de M. Mouchez; la question, du reste, intéresse aussi les Groupes II et VII, qui demandent à se réunir au Groupe I pour discuter ensemble cette importante question.

Le colonel **Laussedat** appuie cette proposition qui est votée à l'unanimité; il est convenu que les trois sections 1, 2 et 7 se réuniront le vendredi suivant. Après une discussion à laquelle prennent part plusieurs membres, la section passe au vote sur le choix de l'unité angulaire.

Quatorze membres se prononcent en faveur du quart de cercle et neuf pour la circonférence entière.

La présidence d'honneur pour la séance du 4 août est décernée à M. le colonel Broch, de l'état-major norvégien.

SÉANCE DU 4 AOUT 1875

PRÉSIDENT : le colonel BROCH

L'ordre du jour appelle la discussion sur le paragraphe 2 du questionnaire : *Choix d'un zéro pour un nivellement général.*

En France, dit M. Breton de Champ, on a adopté pour point de départ du nivellement géométrique le niveau donné par la surface d'équilibre des eaux de la Méditerranée dans le port de Marseille.

Partant de là et arrivant par plusieurs lignes de nivellement jusqu'aux côtes de l'Océan, on a constaté l'existence d'une différence de niveau entre l'Océan et la Méditerranée. Cette différence, variable avec les diverses localités, est de $1^m,097$ à Cancale et de $0^m,34$ seulement au Hâvre; les variations semblent dépendre de la configuration des côtes, et M. Breton cite ce fait que les plus petites différences de niveau entre l'Océan et la Méditerranée correspondent aux points par lesquels la mer montante peut se déverser du côté des terres avec le plus d'abondance. De l'ensemble des mesures prises, il résulte que l'Océan s'élève de $0^m,75$ à $0^m,80$ au-dessus de la Méditerranée, et ce résultat est conforme à celui que l'on avait conclu, en 1847, du nivellement de l'isthme de Suez.

Le général Menabrea demande si l'on connaît déjà la différence de niveau analogue, existant entre la mer Baltique et la Méditerranée.

Le colonel Stubendorf répond qu'on ne connaîtra que dans trois ans environ la différence de niveau entre la mer Baltique et la mer Noire (Saint-Pétersbourg et Odessa) et qu'il faudra mesurer plus tard la dénivellation de la mer Noire par rapport à la Méditerranée.

M. Bouquet de la Grye pense qu'il est très-difficile de choisir le point de départ des nivellements sur les bords d'une mer soumise à de fortes marées comme l'Océan. Le niveau moyen d'une mer peut en effet être défini : la moyenne des hautes et basses mers pendant une année; les résultats fournis par les marégraphes doivent être corrigés de l'influence du vent, de la pression atmosphérique, de la température et malgré ces corrections, il y aura toujours entre des points voisins des dénivellations sensibles qu'on peut attribuer à la direction de la lame, à la forme de la côte. Aussi semble-t-il préférable de prendre le zéro des nivellements dans une mer qui n'est soumise qu'à de faibles marées, la Méditerranée au sud et la Baltique au nord de l'Europe, et, si on a choisi un zéro dans chacune de ces mers, il est essentiel de relier les deux zéros entre eux par un nivellement de haute précision.

M. Ant. d'Abbadie rappelle que le niveau moyen d'une mer change, soit par suite d'attractions locales non définies agissant d'une manière constante, soit par suite des oscillations de la verticale en un même lieu; il propose de prendre pour zéro de départ des nivellements le niveau le plus bas qui a été observé dans la Méditerranée.

M. **Bouquet de la Grye** ne croit pas qu'un seul repère d'origine soit suffisant, car le niveau de ce repère peut varier.

Le colonel **Laussedat** appuie les conclusions de M. Bouquet de la Grye.

Le général **Menabrea** rappelle qu'on a choisi, en Italie, pour point de départ des nivellements, le niveau moyen de la mer à Gênes et à la Spezzia. Il ajoute que ces repères n'ont encore servi que pour les nivellements géodésiques du Piémont et de la Toscane; le nivellement géométrique n'est pas encore commencé en Italie, mais il le sera prochainement. La commission italienne se met en mesure d'installer des marégraphes et de faire exécuter le nivellement de précision de la Péninsule.

M. **V. Villarceau** s'associe à l'opinion des précédents orateurs en ce sens que la Méditerranée lui semble pouvoir donner, mieux que l'Océan, le point de départ des altitudes; mais il ne croit pas que la question du choix d'un zéro absolu puisse être résolue aujourd'hui. Il faudrait prendre certains points de repère sur le pourtour des côtes méditerranéennes et les relier entre eux à des intervalles périodiques, par des nivellements de précision, après quoi on pourrait se prononcer sur le choix d'un zéro, et probablement estimerait-on qu'il faut en choisir plusieurs. Mais il vaudrait mieux choisir des repères terrestres. Une surface de repère liquide crée évidemment des difficultés inhérentes à son état.

Le colonel **Goulier** estime que les repères terrestres ne sont pas immuables, et comme il se produit, même dans la Méditerranée, des dénivellations dues aux courants, il pense qu'il serait préférable de prendre un zéro arbitraire.

Le général **Ricci** rappelle que la question a été mûrement débattue au Congrès géodésique : Faut-il adopter pour zéro des nivellements un repère fixe terrestre ou maritime? Le Congrès a admis qu'il était impossible d'affirmer qu'un repère fût rigoureusement immuable, et considérant le peu d'avancement des travaux de nivellement en Europe, il a réservé la question du choix d'un zéro. Chaque pays adopte provisoirement un repère pour point de départ de son nivellement et plus tard on verra s'il est possible de relier les repères entre eux et d'en tirer des conclusions qui puissent déterminer le choix d'un ou de plusieurs zéros.

M. **Ant. d'Abbadie** propose de relier ces repères entre eux tous les dix ans.

Le général **Menabrea** fait remarquer qu'il n'est pas possible, en l'état actuel, d'apporter une solution définitive au choix d'un zéro.

Étant admis que la Méditerranée doit être choisie de préférence à l'Océan pour fournir le point de départ des nivellements, ce qu'il y a de mieux à faire, c'est de poser un certain nombre de repères sur les côtes de la Méditerranée, de les relier entre eux par des nivellements directs et de comparer les résultats obtenus en chaque point de repère avec le niveau moyen de la mer correspondant. Cela étant fait et répété plusieurs fois, peut-être pourra-t-on

tous les membres présents. Elles sont
colonel **Laussedat**, vice-président du

Avant de choisir un zéro initial pour les nivellements, on fixera dans chaque pays riverain de la Méditerranée, un ou plusieurs repères rattachés à des points fixes du sol. Ces repères seront unis entre eux par des nivellements de haute précision, et autour de chacun d'eux, on déterminera au moyen de marégraphes bien établis, le niveau moyen de la mer.

M. **Ant. d'Abbadie** exprime le vœu que ces repères fondamentaux soient distribués sur tout le pourtour de la Méditerranée, et M. de **Chancourtois** insiste sur la nécessité d'en poser, lorsqu'il y a lieu, comme en Italie par exemple, sur les deux côtes d'un même pays.

Plusieurs membres qui ont demandé la parole sur les questions 3, 4 et 5 étant retenus dans d'autres sections, l'ordre du jour appelle la discussion des questions 6, 7 et 8 du programme.

M. de **Chancourtois** attire l'attention du Groupe I sur les faits d'alignement qui se manifestent par les traits principaux de la configuration géographique :

L'étude d'une contrée montre toujours diverses séries d'alignements parallèles, c'est-à-dire reliés par un grand cercle normal commun, et les directions qui peuvent être suivies, au point de vue le plus général, sur un grand parcours se retrouvent dans les accidents de détail. Tels sont les alignements qui ont pour cercle normal celui dont la direction marque le cours du Rhin en Alsace; ces alignements signalent des systèmes de fracture courant des gîtes de pétrole de la région de l'Ohio à ceux du Caucase, représentant la direction générale des Pyrénées et marquent aussi les fissures principales des cônes volcaniques de l'Etna et du Vésuve. Tels sont encore les alignements ayant pour normal un grand cercle qui après avoir suivi le cours du Rhin dans les Pays-Bas, passe par l'Etna et donne la direction du lac Tanganyika. Tous ces alignements correspondant à des ridements ou aux fractures qui les accompagnent, non-seulement forment le canevas réel de la topographie mais encore sont jalonnés par des faits d'éruption ou d'émanation, c'est-à-dire par des gîtes minéraux. La systématisation des faits d'alignements est donc aussi importante au point de vue pratique qu'au point de vue théorique. M. Élie de Beaumont en a donné le principe par la théorie du réseau pentagonal. Considérée en elle-même ou dans ses rapports avec la figure du réseau, l'étude des alignements réclame des opérations que l'on peut exécuter graphiquement avec un certain degré de précision sur des cartes en projection gnomonique où les grands cercles d'alignement sont représentés par des droites mais qui exigent, si l'on veut obtenir la plus grande précision, l'emploi des méthodes de calcul de la trigonométrie sphérique. Ces travaux constituent une sorte de géodésie que l'on pourrait appeler *sphérodésie*, et le géologue doit désirer que la géographie mathématique tienne compte de ses besoins dans l'établissement des cartes et des tables géographiques. Les faits que M. de Chancourtois n'a pu signaler qu'en principe, sont représentés dans son exposition sous le numéro 46.

M. **Pissis** s'est occupé des mêmes questions. Après avoir comparé entre elles les directions des chaînes de montagnes, des côtes et des vallées, il a trouvé que toutes les grandes lignes qui dessinent le relief terrestre sont parallèles à sept directions. Les travaux de M. Pissis sont exposés dans une brochure qui est distribuée aux membres du Groupe I.

M. **Y. Villarceau** prend la parole sur les attractions locales :

Il définit l'attraction locale en un lieu l'angle entre la normale au sphéroïde conventionnel et la verticale apparente du lieu, angle qui dépend de la distribution irrégulière des matériaux qui composent la terre. Il rappelle les discordances qui

existent entre les coordonnées géodésiques et astronomiques d'un même point d'une triangulation et les tentatives faites en France pour les faire disparaître. Le colonel Puissant a cherché s'il ne serait pas possible, en appliquant certaines corrections au demi-grand axe a et au carré e^2 de l'excentricité, de faire accorder de plus près les résultats géodésiques et astronomiques, et il est arrivé à cette conclusion singulière que la surface de la France, de part et d'autre du méridien de Paris, semblait appartenir à deux ellipsoïdes différents, dont l'un serait aplati et l'autre renflé suivant la ligne des pôles. M. Y. Villarceau a suivi une autre voie; en recherchant si l'accord pourrait être établi par des corrections apportées aux éléments astronomiques de départ de la triangulation française, il est arrivé à un résultat inverse de celui de Puissant. Suivant lui, les discordances dont il s'agit proviennent des opérations géodésiques, des observations astronomiques et enfin des attractions locales; il pense qu'on ne peut en attribuer que la plus faible part aux erreurs des observations astronomiques directes qui sont exactes à quelques dixièmes de seconde près; c'est surtout aux observations géodésiques et aux anomalies locales qu'il faut demander la cause des écarts constatés.

En étudiant attentivement les écarts manifestés le long de la méridienne de France, M. Y. Villarceau a constaté l'analogie de formes des courbes de discordance, soit en longitude, soit en azimut, et frappé de ce fait, il a recherché s'il n'existait pas une loi entre les discordances, pour un même point, en longitude et en azimut. Il a ainsi trouvé une relation simple qui doit être vérifiée quelles que soient les attractions locales, entre les coordonnées géodésiques et astronomiques d'un même point, en longitude et en azimut, le long des méridiens et des parallèles. En appliquant ce théorème aux diverses chaînes du réseau français, il a obtenu une vérification très-satisfaisante pour la partie orientale du parallèle de Paris à Strasbourg; une station intermédiaire entre ces deux points pourrait seule indiquer si cette concordance est réelle ou seulement due à des compensations d'erreurs. Sur la méridienne de France, les erreurs vont en croissant de Paris à Carcassonne et pour les expliquer, il faudrait supposer l'existence à Paris d'une déviation de la verticale voisine de cinq minutes d'angle. Il ajoute que les travaux de la nouvelle méridienne déjà exécutés par le commandant Perrier entre Paris et Orléans, réduisent considérablement les écarts de l'ancienne méridienne. M. Y. Villarceau a également cherché à déterminer la vraie surface de niveau en comparant entre eux les nivellements géométrique et géodésique; mais il n'y a là qu'un procédé théorique peu susceptible d'application. Enfin, il rappelle qu'il a trouvé une relation simple liant entre elles les trois coordonnées géodésiques et astronomiques d'un même point, en longitude, latitude et azimut, quelles que soient les attractions locales. Ce théorème est spécialement applicable à l'étude d'une région du globe en surface.

Le général **Chodzko** expose les belles études qu'il a faites dans le Caucase et les résultats qu'il a obtenus. Des déviations anormales du fil à plomb ont été constatées et permettent de supposer soit l'existence vers Tiflis d'une cavité dans le massif du Caucase, soit la présence de masses très-denses dans une région opposée. Il pense toutefois que la question ne sera complétement résolue qu'en complétant les résultats déjà obtenus par des observations de pendule.

La présidence d'honneur pour la séance du 5 août est décernée à M. Arrillaga.

SÉANCE DU 5 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. ARRILLAGA

La discussion continue sur les attractions locales.

M. Y. Villarceau rappelle la méthode employée en Russie, dans les Indes, en Angleterre, en Autriche, pour calculer les attractions locales.

La portion du relief du sol voisine du point considéré est divisée en une série de prismes rectangulaires de densités différentes, et on calcule ensuite les composantes, suivant trois axes rectangulaires, des attractions sur le fil à plomb de ces masses successives à densités variables. De là résultent certaines attractions locales. Mais le calcul ne fait intervenir que les masses visibles et ne donne pas la solution rigoureuse du problème. On a songé ensuite à déduire de ces résultats certaines corrections à faire subir aux coordonnées géodésiques, mais sans pouvoir faire disparaître les discordances signalées, et il n'y a pas lieu d'en être surpris, car la méthode suivie ne tient pas compte des masses souterraines inconnues. C'est pourquoi le Congrès géodésique s'est prononcé contre cette méthode.

L'orateur rappelle les travaux de M. Bénazet. Cet ingénieur, voulant connaître la déviation du pendule au Callao, s'est trouvé obligé, en l'absence de chaînes de triangles reliant les deux versants des Andes, de calculer directement les attractions produites par le continent entier de l'Amérique du Sud. A cet effet il s'est procuré des renseignements approximatifs sur le relief du sol et les densités, ainsi que sur la variation de profondeur de la mer. Il ne s'est pas contenté de calculer la déviation du pendule au Callao, déviation qu'il a trouvée supérieure à plusieurs minutes, il a calculé aussi les ordonnées du profil de la surface de la mer dans la direction perpendiculaire à la côte au Callao, et il a trouvé que la mer s'abaisse progressivement, à partir de la côte, d'une quantité qui finit par rester constante et par atteindre alors 137 mètres. Assurément la plupart des données de M. Bénazet sont affectées d'incertitude, mais il est cependant admissible que le résultat ne soit pas affecté d'erreurs dépassant le tiers ou le quart du chiffre auquel il est parvenu : on peut ainsi regarder comme très-probable que, dans une région donnée du Pacifique, les attractions du continent de l'Amérique du Sud produisent, dans le voisinage des côtes, un exhaussement atteignant 100 mètres et plus. En étendant à l'Europe les travaux de M. Bénazet, on arriverait à trouver, en France, une dépression sur les bords de l'Océan, puis des surélévations vers le Caucase et l'Himalaya.

M. Y. Villarceau a obtenu, relativement à la région caucasienne, un résultat intéressant, quoique reposant sur des données très-incomplètes. En partant de ce fait, que le général Chodzko a constaté dans le Caucase les différences entre les latitudes astronomiques et géodésiques variant de 54" dans une amplitude d'arc de méridien moindre que 1° et faisant certaines hypothèses plausibles, il a trouvé que les variations d'altitude de la surface de niveau doivent atteindre jusqu'à 17 mètres, c'est-à-dire que cette surface doit s'abaisser de 17 mètres, pour une distance de deux degrés en latitude à partir du point où il y a concordance entre les coordonnées géodésiques et astronomiques. Cette considération est très-importante : les bases géodésiques sont, en effet, réduites au niveau de la mer que l'on confond ordinairement avec la surface de l'ellipsoïde de révolution conventionnel, tandis qu'il faudrait les réduire à cette dernière surface. Si donc ces deux surfaces sont distantes de 20, 30 ou 40 mètres, il faut modifier la longueur des bases déjà réduites et la correction résultante se transmet au réseau géodésique tout entier.

L'orateur rappelle que le Congrès géodésique n'a pas cru devoir introduire,

dans les coordonnées géodésiques des corrections résultant du calcul préalable des attractions locales. Il revient ensuite sur son troisième théorème des attractions locales pour en donner une interprétation géométrique. Si on assimile le globe terrestre à une pelote sur la surface de laquelle on piquerait des aiguilles, aux points de station, dans la direction de la verticale observée, ces aiguilles seront normales à la surface là seulement où il n'y a pas d'attraction locale. Le problème de la détermination de la surface de niveau se réduit à trouver une surface normale, en chacun des points de station, à la direction de la verticale observée. En envisageant à ce point de vue la question des attractions locales, on se borne à constater des faits sans se préoccuper de corrections toujours mal déterminées. Le théorème dont il s'agit ne donne du reste qu'une solution approximative, les termes du premier ordre étant seuls conservés dans les développements analytiques. Mais l'influence des termes du second ordre peut être facilement exprimée : si en effet, la terre était sphérique et homogène, la verticale en chaque point serait normale à la surface et en s'élevant successivement dans l'atmosphère, la direction de la verticale resterait la même, étant admis toutefois que la force centrifuge fût sans effet. En réalité, à mesure qu'on s'élève, la direction de la verticale change et on suit une sorte de courbe enveloppe dont les éléments sont formés par les directions successives de la verticale.

M. Y. Villarceau, revenant sur la question du nivellement géométrique, montre par une figure que dans la pratique l'existence de surfaces de niveau superposées et irrégulières peut donner lieu, pour des points situés sur une même surface, à des différences de niveau qui ne sont pas négligeables, suivant le sens dans lequel sera effectué le nivellement, et il termine en définissant la courbe enveloppe dont il a parlé plus haut, le chemin parcouru par un corps pesant qui tomberait avec une vitesse négligeable.

M. **Francisco Diaz Covarrubias** ne croit pas qu'on doive attribuer aux observations géodésiques la plus grande partie des anomalies constatées. Il rappelle d'abord que les éléments astronomiques semblent soumis à certaines variations. Ainsi l'astronome Fergola a constaté, pour la latitude de l'observatoire de Capo di Monte, des variations de plus d'une seconde; à Paris, à Washington et en Russie, on a trouvé des variations analogues et toujours dans le même sens. M. Fergola admet que la latitude dans la période actuelle semble décroître en général de 2″ par siècle. M. Covarrubias dit encore qu'il semble résulter du travail de Schubert sur les trois grands arcs du méridien russe, français et indien, que le sphéroïde terrestre n'est point une surface de révolution, mais plutôt un ellipsoïde à trois axes. Aussi lui paraît-il nécessaire, pour traiter à fond la question, de tenir compte des variations de la latitude et de calculer les coordonnées géodésiques dans l'hypothèse d'un sphéroïde à trois axes; en conséquence, il croit que le point de départ de M. Y. Villarceau, c'est-à-dire l'exactitude presque absolue des observations astronomiques, ne saurait être accepté par les géodésiens.

Le colonel **Laussedat** appuie les conclusions de M. Diaz Covarrubias, et il ajoute que s'il est démontré que la latitude des grands observatoires subit des variations avec le temps, le même fait se produira d'autant mieux dans es observatoires temporaires; les discordances dont il s'agit lui paraissent devoir être imputées dans une certaine mesure aux observations astronomiques elles-mêmes.

M. **Otto Struve** fait connaître que, dans les vingt-cinq premières années de l'existence de l'observatoire de Pulkowa, la latitude semble avoir diminué

de 1/4 de seconde, ce qui donnerait environ 1″ par siècle. Ce fait ne doit pas être regardé comme définitif, mais on peut le considérer comme très-probable.

M. **Ant. d'Abbadie** fait remarquer que la verticale d'un lieu semble animée d'une mobilité incessante, ainsi que l'ont constaté MM. Airy, Respighi, Bouquet de la Grye et M. Ant. d'Abbadie lui-même; les déviations observées par M. Airy en un même lieu ont atteint dans une même année jusqu'à 5 à 6 secondes. Il serait donc essentiel de définir la verticale d'un lieu.

M. **Y. Villarceau** répond que la verticale, à un certain moment, est donnée par le niveau et par le fil à plomb.

Le commandant **Perrier** dit que le degré de précision des observations géodésiques modernes, malgré les imperfections relevées dans les différents réseaux, est plus que suffisant pour infirmer les arguments de ceux qui attribuent à ces observations toutes les discordances révélées entre les résultats géodésiques et astronomiques. Il y a, dans la pratique de la géodésie, des erreurs qui s'accumulent, telles que celles commises sur la base de départ; mais on sait que la mesure d'une base comporte la plus haute précision. Les autres erreurs de la géodésie sont susceptibles de compensation et il est évidemment impossible de les rendre responsables des écarts que produisent des erreurs de quelques dixièmes de seconde et souvent davantage dans l'observation directe des latitudes. Le commandant Perrier termine en rendant hommage à la mémoire de Delambre et Méchain, auteurs de l'ancienne méridienne de France, d'où est né le système métrique.

M. **Otto Struve** expose sa manière d'envisager la question :

A part son but utilitaire plus spécialement topographique, la géodésie poursuit la solution de deux grands problèmes :

1° Détermination générale des dimensions et de la figure du globe terrestre;

2° Études des anomalies locales.

Le premier de ces problèmes n'a pas encore reçu de solution satisfaisante; les mesures déjà exécutées de grands arcs terrestres ont fait connaître les dimensions de la terre d'une manière assez approchée pour des calculs simplement géographiques, mais insuffisante pour l'étude spéciale du globe. En admettant que la terre soit un sphéroïde de révolution, nous ne savons pas encore quelle est la nature, elliptique ou autre, de la courbe méridienne génératrice. Ce n'est qu'en étendant le nombre et l'amplitude des arcs du méridien dans différentes régions du globe, qu'on pourra se prononcer sur cette question. Aussi est-il désirable que l'arc français soit prolongé par l'Espagne et l'Algérie, jusqu'au Sahara, que l'arc indien et l'arc russe puissent se rejoindre à travers l'Asie centrale. Il y a lieu aussi d'exprimer le vœu qu'un arc d'une grande amplitude soit mesuré dans l'hémisphère austral, car on ignore encore s'il y a symétrie de la courbe méridienne de part et d'autre de l'équateur. La mesure des grands arcs de parallèle permettra seule d'affirmer si la terre est un sphéroïde de révolution, par la comparaison des divers tronçons d'arcs d'un même parallèle avec l'arc total.

Jusqu'ici il n'existe, comme grand arc de parallèle mesuré, que l'arc franco-italien du parallèle de 45°; mais on sait que ce beau travail, exécuté à une époque antérieure à l'établissement des lignes télégraphiques, pèche par la détermination insuffisante des différences de longitudes et qu'il est nécessaire de le compléter par des déterminations nouvelles.

C'est afin de combler cette lacune dans l'étude de la terre, que la Russie a entrepris la mesure du parallèle de 52°, qui part de Valentia en Irlande, sera prochai-

nement calculé jusqu'à Orsk, par 69° d'amplitude dont 50° sur le territoire russe, et s'étendra probablement un jour jusqu'à l'océan Pacifique par une amplitude voisine de 180°. Ainsi le plus grand problème dont la géodésie poursuit la solution est la détermination précise de la forme et des dimensions du globe par les mesures d'arcs immenses de méridiens et de parallèles.

Quant aux attractions locales, M. Otto Struve les envisage comme il suit :

Partout où le fil à plomb est dévié de la position que lui assignerait la théorie, cette déviation est déterminée par les conditions orographiques et hydrographiques de la terre, et le but principal de la géodésie appliquée au problème des attractions locales est l'étude géologique du globe; telle est du reste la définition donnée par l'Association géodésique internationale. A l'appui de cette assertion, M. Struve cite deux faits caractéristiques observés en Russie : aux environs de Moscou, le terrain est plat, et cependant si l'on compare l'amplitude géodésique de l'arc mesuré dans le sens du méridien avec son amplitude astronomique, pour une longueur de 60 kilomètres, on trouve une discordance de 22". Il y a là une véritable difformité du globe; la verticale semble déviée autour du centre de la région considérée. On peut légitimement en attribuer la cause à un défaut de masse intérieure. M. Schwitzer n'a pu étudier l'anomalie que dans le sens du méridien, mais son successeur à l'observatoire de Moscou complétera ces belles études par des déterminations de longitude et d'azimut.

Dans le Caucase, la triangulation du général Chodzko et les observations astronomiques ultérieures ont mis en évidence des anomalies singulières. La base de départ de cette triangulation est celle de Katerinodar qu'on a reliée ensuite à la grande triangulation de l'empire russe; au terme oriental de cette base, on a constaté un écart de 14 secondes entre la latitude observée et la latitude géodésique calculée.

Plus tard, le colonel Stebnitski a tracé autour de chacun des 14 points dont la latitude a été observée directement au Caucase, des cercles comprenant toute la zone probable d'attraction pour chaque point considéré et il a calculé les déviations produites vers le nord et vers le sud : la résultante de ces deux déviations est la déviation locale en latitude. Ce calcul a donné, pour la station de Katerinodar, une déviation égale à 12",62, qui ne diffère que de 1",4 de la différence précitée de 14 secondes entre les latitudes géodésique et astronomique du terme oriental de la base.

Toutes les latitudes géodésiques, préalablement calculées par la triangulation dans la région du Caucase, ont été d'abord corrigées de l'effet de cette attraction locale à Katerinodar; puis on a corrigé la latitude astronomique en chaque point de station considéré, de la déviation résultant du relief du sol, afin d'éliminer l'influence de ce relief. Les résidus entre les latitudes astronomiques soumises à cette correction et les latitudes géodésiques corrigées, représentent les perturbations produites par des causes inconnues.

Le colonel Stebnitski a trouvé que, pour les points situés au nord de la chaîne du Caucase, l'effet de ces perturbations ne dépasse pas 3" (à Wladi Caucase) (1); pour les points au sud de la chaîne, on obtient des écarts considérables : + 0",86 à Doucha; —9",97 à Tiflis; — 12",25 à Elisabethpol; — 39",64 à Chemacha; — 1",30 seulement à Bakou. Comme on le voit, sur le même terrain, à Bakou, les masses perturbatrices semblent disposées d'une manière particulière; pour tous les autres points au sud, les masses produisent un effet de répulsion, ce qui ne peut s'expliquer que par d'immenses cavités souterraines ou par d'énormes masses situées du côté opposé.

Une étude du même genre sur les longitudes de deux points a révélé, à Petrowsk, une discordance de + 5",19 et à Bakou de —1",31 seulement entre la longitude géodésique et la longitude astronomique.

M. T. Villarceau répond qu'il admire assurément les grandes mesures d'arcs gigantesques de méridiens et de parallèles; mais les résultats qu'elles

(1) Il est nul à Pestchanokopsky.

fournissent restent entachés des attractions locales, sans la considération desquelles le problème poursuivi par M. Struve ne peut pas être entièrement résolu. Il caractérise la différence du point de vue de M. Struve et du sien, en assimilant l'état actuel de la géodésie à celui où se trouvait l'astronomie, lorsque, après avoir tenté d'appliquer les simples lois de Képler ou celles du mouvement elliptique à la théorie des planètes et des comètes, on reconnut la nécessité de tenir compte des actions perturbatrices. Suivant lui, le moment est venu d'entreprendre en géodésie l'équivalent de ce qui a été fait par les astronomes en instituant et appliquant la théorie des perturbations : tel est le but des théorèmes qu'il a exposés sur les attractions locales.

La présidence d'honneur de la séance suivante est décernée à M. Diaz Covarrubias.

SÉANCE DU 7 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. DIAZ COVARRUBIAS

Les questions 3 et 4 du programme sont à l'ordre du jour, et, par extension, la question 116.

M. **Diaz Covarrubias** demande à être relevé pour quelques instants, de ses fonctions de président, afin de pouvoir lire une note sur la méthode qu'il recommande aux voyageurs pour la détermination de l'heure de la longitude, de la latitude et de l'azimut.

Il expose alors la méthode qu'il a imaginée et appliquée au Mexique pour affranchir la mesure de la longitude et de la latitude d'un lieu, l'heure et l'azimut d'une direction, des erreurs provenant des distances zénithales des astres observés.

Pour la détermination de l'heure, la méthode consiste à observer deux étoiles convenablement choisies, l'une à l'est, l'autre à l'ouest du méridien, à des instants voisins où elles ont la même hauteur. Les heures, observées au chronomètre, du passage de ces étoiles deux à deux au fil moyen du réticule, les positions des deux astres et la latitude approchée du lieu, tels sont les seuls éléments qui entrent dans les formules de M. Diaz Covarrubias et qui suffisent à donner l'heure. Cette méthode n'est que l'extension à deux astres différents de celle des hauteurs correspondantes pour le soleil ou une même étoile. L'orateur a préparé pour la pratique un catalogue de 48 couples d'étoiles bien connues. Pour obtenir l'azimut d'un signal terrestre, il suffit, si l'on observe avec un alt-azimut, de faire en outre les lectures azimutales correspondant aux deux étoiles et au signal visé.

Pour la latitude, M. Diaz Covarrubias observe des couples d'étoiles telles que dans chaque couple, les étoiles considérées aient la même hauteur, soient voisines en ascension droite et que la demi-somme de leurs déclinaisons soit peu différente de la latitude du lieu. Les mêmes formules, convenablement transformées, donnent à la fois l'heure et la latitude, si l'on observe trois étoiles de même hauteur.

Deux procédés ont été appliqués pour les longitudes. Le premier consiste à observer le bord visible de la lune, lorsqu'il arrive à la même hauteur de part et d'autre du méridien ; dans le second, on remplace l'une des observations de la lune par l'observation d'une étoile de même hauteur.

un échange convenable de signaux formait la différence des deux heures locales. Cette méthode était très-simple, mais comme l'observation des signaux échangés était difficile et sujette à des erreurs diverses, on ne tarda pas à imaginer une nouvelle méthode qui supprime l'observation même des signaux.

A cet effet une pendule munie d'un interrupteur électrique est établie à l'un des points et commande deux relais semblables placés aux deux stations. Les observateurs conjugués observent ainsi à la même pendule qui devient comme un cadran céleste vu des deux stations. Celui d'entre eux qui est placé à la station où se trouve la pendule sidérale directrice, met d'accord, quant à leurs battements, son relais avec une pendule voisine à très-peu près réglée sur le temps sidéral, en agissant convenablement sur le balancier de cette dernière. Cela étant, l'accord des deux pendules se maintient à 1 ou 2 dixièmes de seconde près, pendant une ou deux heures. Dans ce système, le relais sert à apprécier les fractions de la seconde et l'aiguille du cadran de la pendule auxiliaire les secondes rondes de la pendule directrice.

M. Villarceau indique ensuite comment, au moyen de signaux échangés, on parvient facilement à établir la concordance des cadrans des deux pendules auxiliaires, au point de vue des secondes entières. Cette méthode est très-avantageuse; elle ne nécessite que l'emploi d'un fil et supprime l'observation des signaux et les irrégularités de marche de la pendule; les erreurs qui subsistent ne dépendent plus que du fonctionnement des relais, de la hauteur de chute, de la tension des ressorts, de la durée de la transmission électrique.

L'orateur passe ensuite à la comparaison de la méthode qui exige l'observation par l'œil et l'oreille avec la méthode dite d'enregistrement des passages d'astres et de signaux. La méthode de l'enregistrement présente des avantages incontestables pour des observateurs non astronomes de profession. Mais ces avantages ne sont-ils pas, d'une manière générale, plus apparents que réels? A l'Observatoire de Paris, on a trouvé que l'erreur probable d'un passage d'étoile à 5 fils est de $\pm 0^s,07$ et pour la moyenne de 5 fils de $\pm 0^s,02$. En mettant 21 fils au réticule de la même lunette et procédant par enregistrement, on a trouvé, pour l'erreur probable de la moyenne, $\pm 0^s,01$. Il semble donc qu'il y ait avantage à opérer par enregistrement; mais si l'on réduit au 1er janvier de l'année courante les observations faites dans les deux cas, on obtient des résultats presque identiques. Cela prouve que l'influence de l'atmosphère et notamment les effets de la réfraction, effets dus à la non-horizontalité des couches d'égale densité, introduisent dans les observations, des anomalies souvent considérables qui altèrent également les résultats fournis par les deux méthodes; il n'est donc pas nécessaire de rechercher une précision supérieure à celle que donne la première méthode.

En Suisse, où l'on pratique l'enregistrement, on a trouvé que l'erreur probable d'un passage à la moyenne de 15 fils est de $\pm 0^s,02$ pour une étoile. Une étoile devrait donc donner la longitude de la station à $\pm 0^s,02$ près. Et si l'on considère les valeurs données par une même étoile, à des jours différents, on trouve des différences qui atteignent 3 dixièmes de seconde, ce qui prouve que les erreurs réelles sont jusqu'à 25 fois plus grandes que les erreurs probables. Il n'est donc pas nécessaire de rechercher le centième de seconde quand les réfractions introduisent des erreurs beaucoup plus considérables.

En terminant, M. Villarceau insiste sur les embarras qu'entraînent, selon lui, dans les stations temporaires, les appareils enregistreurs, sur la difficulté de relever les bandes, sur les erreurs qui peuvent en résulter, ainsi que sur la dépense que ces relevés entraînent.

M. **Diaz Covarrubias** résume les trois méthodes employées en Amérique :

1° L'observateur A envoie toutes les dix secondes, à la seconde entière de son chronomètre, un signal à l'observateur B qui marque la seconde entière et estime la fraction de seconde de son chronomètre. De même, l'observa-

teur B envoie des signaux analogues à A, qui les reçoit de la même façon. Cette méthode comporte l'appréciation de la fraction de seconde et c'est là un inconvénient notable.

2° L'observateur A est pourvu d'un chronomètre sidéral et B d'un chronomètre réglé sur le temps moyen. A envoie un signal toutes les secondes rondes, et l'observateur B ne prend note que des secondes de son chronomètre pour lesquelles il y a coïncidence avec le signal reçu. On obtient ainsi moins de signaux, mais l'appréciation de la fraction de seconde est supprimée.

3° Enfin la méthode la plus suivie est celle de l'enregistrement. Une pendule unique est mise en relation avec la ligne électrique; le courant est ouvert ou fermé au moyen d'une gouttelette de mercure placée dans la partie inférieure du coffre de la pendule et que la pointe du balancier vient effleurer à chaque oscillation.

M. **Ant. d'Abbadie** est partisan de l'enregistrement; il recommande à la section l'emploi d'un chronographe d'invention récente, imaginé par le lieutenant de vaisseau Fleuriais, et dans lequel l'enregistrement se produit, non pas sur une bande qui se déroule, mais sur une feuille de papier circulaire. Il rappelle aussi l'enregistreur imaginé par M. Porro, il y a plus de vingt ans, récemment réinventé par les Américains et qui inscrit immédiatement, au moyen d'un système de roues concentriques et de chiffres en relief, l'heure, la minute, la seconde, le dixième et même, s'il est nécessaire, le centième de seconde.

Le commandant **Perrier** exprime tout d'abord sa préférence pour la méthode de l'enregistrement et fait remarquer qu'elle est appliquée aujourd'hui par tous les géodésiens, recommandée par l'Association géodésique internationale et adoptée, pour la majeure partie des observations, dans tous les observatoires de l'Europe, excepté à l'Observatoire de Paris, où elle a rencontré jusqu'ici une opposition systématique.

Les avantages de l'enregistrement lui paraissent incontestables. Diminution de fatigue et de tension physique pour l'observateur; possibilité d'observer chaque étoile à un grand nombre de fils et un plus grand nombre d'étoiles par soirée; moindres variations de l'équation personnelle pour chaque observateur. Les appareils enregistreurs sont moins encombrants que ne le suppose M. Villarceau; le relevé des bandes est une opération facile qu'on peut contrôler sans peine et qui peut être confiée sans trop de frais à un personnel d'ordre inférieur. Enfin les bandes constituent de véritables archives qui sont la traduction fidèle des observations.

L'observation des passages d'étoiles est une opération facile par la méthode de l'enregistrement; après un mois au plus d'exercice, l'observateur le plus novice peut pratiquer avec succès les observations de passages, et n'est pas ainsi obligé d'employer une ou deux années à acquérir la faculté souvent illusoire d'estimer sûrement le dixième de seconde.

Cette facilité qu'offre l'enregistrement est surtout appréciée des géodésiens que la détermination des longitudes intéresse tout particulièrement. On comprend qu'ils ne songent pas à partager avec les astronomes le monopole du dixième de seconde et qu'ils aient tous opté résolûment pour la méthode de

l'enregistrement qui leur permet d'obtenir des résultats d'une précision au moins égale, sinon supérieure à celle que comporte l'observation par l'œil et l'oreille, sans leur imposer un surcroît de fatigue et de préoccupation.

La présidence d'honneur est décernée, pour la séance suivante, à M. le général Dobener de Dobenau, et à défaut de celui-ci, à M. Pissis.

SÉANCES DU 9 AOÛT 1875

Séance du matin

PRÉSIDENT : M. PISSIS

La discussion continue sur la mesure des différences de longitude.

M. Y. Villarceau tient à expliquer pourquoi l'Observatoire de Paris, après avoir discuté avec le plus grand soin les erreurs instrumentales et montré qu'elles sont presque indéfiniment atténuées, a pensé que les erreurs provenant de l'atmosphère étaient les seules qu'il fallait désormais songer à réduire encore, et qu'il n'y avait pas lieu, par conséquent, de modifier les méthodes d'observation déjà adoptées. Il ajoute que le travail courant des observatoires ne souffre ainsi aucune perturbation résultant de l'observation des longitudes.

Le commandant Perrier répond que, dans les observatoires bien pourvus, et notamment à Paris, il y a une cabane méridienne indépendante, dite cabane des longitudes, et que, quelque méthode qu'on emploie, le service courant des grands instruments n'est pas entravé par l'observation des longitudes.

Le colonel Stubendorf est partisan de la méthode de l'enregistrement; l'avantage le plus précieux qu'elle comporte, c'est la moindre variation de l'équation personnelle. Ce fait résulte de nombreuses comparaisons effectuées en Russie et en Allemagne.

Le colonel Laussedat lit une note de M. Lemire, ingénieur, qui fait connaître sommairement les déterminations télégraphiques de longitudes effectuées en Cochinchine par les ingénieurs hydrographes pour les localités de l'intérieur.

Cette note lue, M. Laussedat expose, en peu de mots, le principe des appareils de télégraphie optique ou collimateurs optiques, proposés par M. Maurat pendant le siége de Paris, pour communiquer la nuit à de grandes distances, et considérablement perfectionné depuis cette époque par M. Mangin et par M. Laussedat lui-même.

Un objectif, illuminé par une lampe à pétrole placée en son foyer principal, constitue un véritable signal qui peut être employé avec succès, aussi bien qu'un miroir solaire, dans la pratique de la géodésie; il est à croire même que les observations azimutales faites la nuit sur des signaux de cette nature,

seront moins influencées que celles de jour par les effets nuisibles de la réfraction et atteindront ainsi un plus haut degré de précision.

Au point de vue de la détermination des longitudes, ces appareils peuvent rendre de grands services; ils permettent, en effet, à l'aide des éclats ou des éclipses de la lumière, de transmettre des signaux à de très-grandes distances et de suppléer ainsi à l'absence de fil télégraphique entre deux stations réciproquement visibles dont on recherche la différence de longitude. Si les observateurs sont pourvus, à chacune des stations conjuguées, d'une pendule ou d'un chronomètre avec ou sans chronographe et d'un cercle méridien portatif, ils pourront en une soirée, déterminer d'une manière suffisamment précise leur différence de longitude.

On pourra ainsi relier au continent les îles visibles qui n'y sont pas rattachées par un câble sous-marin. De même, on pourra étudier en détail la figure de la terre dans les régions intéressantes où se révèlent des anomalies, par exemple, aux environs de Moscou, dans le Caucase, dans le Puy-de-Dôme.

Le colonel offre, en terminant, aux membres de la section, une brochure qui a pour titre : *De la télégraphie optique.*

Le général **Menabrea** rappelle sommairement les travaux de télégraphie optique entrepris en Italie. Après la guerre de 1866, les officiers italiens trouvèrent, dans les places du quadrilatère, des appareils consistant en miroirs paraboliques qui réfléchissaient la lumière électrique dans une direction déterminée; mais la visibilité des signaux ainsi produits fut bientôt reconnue insuffisante. Des études spéciales furent entreprises de toutes parts. On employa bientôt après des lentilles de Fresnel en substituant à la lumière électrique celle du gaz oxyhydrique, et les signaux obtenus furent visibles, entre Vérone et Mantoue, d'abord à 40 kilomètres de distance, et plus tard à 120 kilomètres entre Bologne et Vérone. La correspondance entre les diverses stations réciproquement visibles s'opérait par les éclipses des signaux lumineux. Plus tard, on a remplacé le gaz oxyhydrique par le gaz de pétrole. On a aussi obtenu des résultats très-satisfaisants avec des fusées de Bengale à base de strontiane. Les derniers appareils imaginés ont réalisé des progrès notables. On a cherché aussi à utiliser la lumière du soleil pour correspondre *de jour*, et actuellement on expérimente les appareils télescopiques du commandant Mangin. Le général est heureux de faire connaître à la section que les officiers italiens s'occupent activement de cette importante question.

Le colonel **Laussedat** répond qu'il a mentionné avec éloge dans sa brochure les essais successifs des officiers italiens; dans la communication qu'il vient de faire, il s'est proposé seulement de faire ressortir le parti qu'on peut tirer de la télégraphie optique appliquée à la détermination des longitudes.

Le commandant **Perrier** partage l'opinion qui vient d'être émise, et il se propose d'appliquer la méthode patronnée par le colonel Laussedat pour étudier les effets des attractions locales en longitude dans la région des puys de l'Auvergne.

L'ordre du jour appelle la discussion sur la question 5 du programme : *Mesure d'un arc de méridien dans l'hémisphère sud.*

La parole est à M. **Pissis.**

M. le commandant Mouchez a recommandé d'une manière toute spéciale le choix de la République Argentine pour la mesure d'un arc de méridien dans l'Amérique australe. Je crois qu'il serait préférable de se rapprocher autant que possible de la région du Pérou ou de Quito, afin que la mesure faite ne fût point isolée, et à ce point de vue, le Chili semble réunir les conditions les plus favorables.

Un arc mesuré dans le Chili serait, en effet, situé à 7° seulement à l'est de l'arc du Pérou. On aurait ainsi deux arcs de méridien peu éloignés l'un de l'autre et si l'on pouvait en mesurer deux autres, l'un près de Punta-Arenas, dont la longitude est à peu près celle de Santiago, et l'autre sur le plateau bolivien, on embrasserait un espace de 53° environ, resserré entre des méridiens très-rapprochés. Cette partie de l'Amérique est celle qui se prête le mieux à l'étude de la forme des méridiens dans l'hémisphère austral; il ne faut pas oublier, du reste, que c'est aussi l'une des régions où la croûte terrestre a été le plus tourmentée, et que si les grands soulèvements ont pu modifier la forme générale du sphéroïde, on doit y rencontrer de grandes anomalies, car la hauteur moyenne de la masse considérable qui forme les plateaux de la Bolivie et du haut Pérou est de 4,000 mètres, ou à peu près le cinquième de l'aplatissement supposé.

L'orateur développe un dessin qui figure la chaîne des triangles qu'il a mesurés dans le Chili pour servir de fondement à la carte de ce pays. Cette chaîne s'appuie sur cinq bases mesurées avec des règles en bois préalablement étalonnées, et s'étend du nord au sud entre 27° 25′ et 37° 47′ de latitude australe, par 10° d'amplitude dans le sens du méridien.

M. Pissis ne pense pas, du reste, qu'on puisse déduire de son travail, avec une exactitude suffisante, la longueur du méridien; il le considère seulement comme une première reconnaissance de la région chilienne.

Le général **Ricci** regrette que le travail de M. Pissis n'ait pas été présenté au Groupe I du jury qui se fût empressé de lui accorder la récompense la plus haute, et il insiste pour que le procès-verbal de la séance exprime les regrets unanimes causés par cette présentation trop tardive.

Le général **Menabrea** appuie la proposition du général Ricci, et tous les membres présents offrent à M. Pissis les témoignages les plus chaleureux de leur vive admiration pour son beau travail.

Le commandant **Perrier** ajoute que ceux qui ont eu à exécuter des triangulations régulières dans des pays lointains et difficiles, peuvent surtout apprécier l'importance de l'œuvre considérable de M. Pissis, et il rappelle combien sa tâche personnelle a été facilitée en Algérie, pour la triangulation récente de ce pays, par les travaux de reconnaissance accomplis par ses prédécesseurs dès l'origine de la conquête. M. Pissis a bien mérité la gratitude de ceux qui viendront plus tard compléter son œuvre.

Mlle **Gloesener** entretient ensuite la réunion du principe du renversement des courants appliqué à la télégraphie pour la première fois en 1876 par son père, M. Gloesener; elle en fait ressortir les avantages parmi lesquels elle mentionne la suppression du ressort antagoniste, la destruction du magnétisme rémanent et la diminution de polarisation des fils. Elle ajoute que l'application de ce principe est très-utile dans la production de la lumière électrique et dans le réglage des horloges électriques.

Elle décrit aussi sommairement l'appareil enregistreur imaginé par M. Gloesener et qui peut être employé dans la détermination des longitudes.

L'ordre du jour appelle ensuite la discussion sur la question 9 du programme : *Études de la variation de la pesanteur à l'aide du pendule.*

M. **Y. Villarceau** présente une simple remarque à l'occasion des mesures de l'intensité de la pesanteur, dans le problème de la détermination de la vraie figure de la terre.

Il rappelle comment on peut séparer le problème géométrique de la figure de la terre et les questions d'intensité de la pesanteur, lorsqu'on ne considère que les termes du 1er ordre. Quant aux termes du 2e ordre, qui dépendent du défaut de parallélisme des surfaces de niveau, il pense que l'étude de la pesanteur pourra faciliter la solution des difficultés qui se présentent, mais dans tous les cas, cette étude apportera des équations de condition dont on tirera parti comme moyen de contrôle. La relation à utiliser dans cette circonstance est $g.dh =$ constante, en désignant par g l'intensité de la pesanteur et par dh la distance variable qui sépare deux surfaces de niveau consécutives; en sorte que l'expression précédente est celle du travail de la pesanteur sur un corps qui passe de l'une de ces surfaces à la suivante.

Un simple échange d'observations s'engage ensuite entre MM. Ant. d'Abbadie, Villarceau et Diaz Covarrubias, sur la variation de la pesanteur en un même lieu.

M. **Ant. d'Abbadie** s'occupe de cette question depuis plusieurs années, mais jusqu'à présent il ne peut fournir aucune indication précise, car il s'agit évidemment de variations très-petites, et on ne saurait les mettre en évidence qu'après avoir affranchi les résultats obtenus des erreurs de l'observation. Il incline, toutefois, à croire à la variabilité de l'intensité de la pesanteur en un même lieu.

M. **Villarceau** est aussi porté à l'admettre, mais avant de se prononcer, il lui paraît plus prudent d'attendre la production de faits vérifiant cette présomption.

M. **Diaz Covarrubias** ajoute qu'il a cru pouvoir conclure de variations observées dans la marche de plusieurs pendules astronomiques, variations qu'il a représentées par une fonction du temps du 2e degré, que la pesanteur varie en un même lieu.

A propos des recommandations formulées par l'Association géodésique internationale pour les observations du pendule, M. Ant. d'Abbadie demande s'il est prescrit de tenir compte de l'azimut du plan d'oscillation.

Le commandant **Perrier**, sans toutefois rien affirmer, ne pense pas que cette prescription ait été formulée d'une manière catégorique.

Personne ne s'offrant pour traiter les questions 10 et 11 du programme, relatives à la mesure de la déclinaison et aux cartes de déclinaison magnétique, le président donne lecture de la question 12 du programme : *Perfectionnements apportés aux méthodes de levers photographiques. Planchettes photographiques.*

M. **Arrillaga** annonce qu'il a adressé au président du Congrès une brochure sur les applications de la photographie à la topographie.

Sur la demande du général Menabrea, le colonel **Laussedat** expose en peu

de mots la méthode qu'il a imaginée dans l'application de la photographie aux levers topographiques. En chacun des points de station on photographie le terrain à lever et on note avec soin le point de vue, la ligne d'horizon et la distance focale de l'objectif, d'où on peut conclure les azimuts relatifs des directions et les hauteurs apparentes des objets. Quelques stations ainsi conduites suffisent pour donner la planimétrie et le nivellement du terrain à étudier. Il cite les travaux du capitaine Javary et recommande instamment l'emploi de cette méthode aux voyageurs.

La section exprime, à l'unanimité, le vœu que les voyageurs se préoccupent de rapporter de leurs explorations lointaines des vues photographiques aussi nombreuses que possible.

Le général **Menabrea** pose à ce propos la question suivante : Existe-t-il des instruments propres à donner les distances par la variation de la distance focale de la lunette dont ils sont pourvus?

Le colonel **Laussedat** répond qu'il n'en connaît point, et M. **Ant. d'Abbadie** ajoute que MM. Peaucellier et Wagner ont exposé et même employé un instrument dans lequel on a tiré parti de la variation de la distance focale, mais qu'ils n'ont pas tardé à renoncer à s'en servir parce qu'il était nuisible à la vue des observateurs.

Une courte discussion s'engage sur les télémètres. Ces instruments peuvent-ils, oui ou non, rendre des services sérieux à la topographie ou aux levers expédiés des voyageurs? Il résulte de la discussion que ces appareils peuvent donner quelques indications utiles aux voyageurs, mais qu'il ne faut pas en exagérer le degré de précision et le colonel Stubendorf, consulté comme inventeur d'un télémètre et ayant fait une étude spéciale des instruments de ce genre, n'hésite pas à affirmer que le télémètre, quel qu'il soit, est un instrument très-imparfait et qu'il sera toujours préférable, même dans les voyages, de déterminer les points utiles par recoupement.

Le général **Menabréa**, revenant sur la question du nivellement, amène la discussion sur le baromètre anéroïde.

Le colonel **Laussedat** communique les résultats des expériences qu'il a faites avec 12 baromètres anéroïdes et à différentes hauteurs sur la route qui conduit au sommet du Puy de Dôme et le long de laquelle sont posés des repères fixes dont le capitaine Penel a mesuré les différences d'altitude, par un nivellement géométrique de précision. Un baromètre à mercure de Fortin bien étalonné accompagnait les anéroïdes, et a donné les altitudes des repères successifs à 3 ou 4 mètres près et cela jusqu'au sommet de la montagne. Quant aux anéroïdes, ils ont tous donné des cotes trop fortes et, pour certains d'entre eux, au sommet du Puy, l'erreur atteignait 50 mètres (à 1500 mètres environ). A la descente, tous les anéroïdes étaient restés en retard et donnaient des cotes encore plus fortes. Le colonel Laussedat pense que le vice fondamental des anéroïdes, vice qui limite le degré de leurs indications à partir d'une certaine hauteur, tient au défaut d'élasticité et à l'inertie des ressorts qui, pour une même pression, ne reviennent pas à leur position primitive quand ils ont été, dans l'intervalle, soumis à des pressions très-différentes.

Le commandant **Perrier** a obtenu des résultats analogues, dans le massif du Canigou, avec un baromètre anéroïde de Bréguet; les indications de cet instrument comparées avec celles d'un baromètre à mercure, ont révélé, à partir de l'altitude de 1000 mètres, des écarts inadmissibles et ont fourni, pour la cote du sommet du pic une altitude erronée de + 250 mètres (à 2785^{m}). A la descente, l'anéroïde est toujours resté en retard et ce retard s'est traduit, à l'altitude de 1000 mètres, par une diminution de 4 millimètres de pression par rapport au baromètre à mercure.

M. **Ant. d'Abbadie**, en émettant le vœu que MM. Laussedat et Perrier publient en détail leurs observations respectives sur les anéroïdes, rappelle qu'il a employé utilement dans ses voyages l'hypsothermomètre; l'inconvénient de cet appareil, c'est le déplacement mystérieux du zéro; il faut donc vérifier souvent ce zéro et afin d'éviter l'erreur de lecture, il est utile d'emporter ensemble trois appareils dont l'un doit être à graduation arbitraire.

Les expériences faites par le commandant **Perrier** au sommet du Canigou pendant quinze jours de suite, avec un hypsothermomètre de Baudin, ne lui permettent pas d'accorder une grande confiance aux indications de cet instrument.

Le général **Chodzko** ne pense pas que les anéroïdes puissent donner une précision satisfaisante; le transport en est difficile; pour les placer dans de bonnes conditions, il faudrait les porter à plat comme les chronomètres. En outre, les variations brusques de température produisent sur ces instruments des effets désastreux; aussi s'est-il préoccupé de construire un baromètre à mercure facilement transportable et exempt des inconvénients qui affectent les baromètres de Fortin et de Gay-Lussac. Ce baromètre a été construit par Frédéric Breks, l'habile mécanicien de Tiflis. C'est un baromètre à siphon dans lequel le tube capillaire qui réunit les deux branches verticales est remplacé par une petite caisse en bois de buis; les deux tubes sont ajustés à la partie supérieure de la caisse au moyen de rondelles en caoutchouc, et la communication peut être établie ou interceptée entre eux au moyen d'un robinet qu'on ouvre ou ferme à volonté. L'introduction du mercure dans l'appareil s'opère par la partie inférieure de la caisse percée à cet effet d'une ouverture qu'on peut fermer avec un fort bouchon en bois à pas de vis. Le général Chodzko explique ensuite comment il opère dans ses voyages et rend compte des résultats très-satisfaisants qu'il a obtenus avec son baromètre.

M. de **Chancourtois**, tout en admettant que le baromètre anéroïde est un instrument imparfait, demande qu'on n'en proscrive pas l'emploi d'une manière absolue, car il est très-utile aux géologues.

Sur la demande du général Menabrea, la section exprime le vœu que les constructeurs s'efforcent d'apporter dans la fabrication des anéroïdes des perfectionnements qui en rendent les indications plus constantes et plus précises.

La présidence d'honneur de la séance, qui doit avoir lieu dans l'après-midi est décernée à M. le colonel Stubendorf.

Séance du soir

PRÉSIDENT : M. le colonel **STUBENDORF**

La discussion est ouverte sur la question 13 du programme : *Cartes géographiques, systèmes de projection.*

M. de **Chancourtois** rappelle d'abord que c'est par l'étude des faits d'alignement qu'il a été amené à poursuivre la généralisation de l'emploi des projections dites gnomoniques sur lesquelles les grands cercles sont représentés par des lignes droites; mais il croit que ce genre de projection se trouve particulièrement approprié à l'unification des travaux géographiques.

Il pense qu'il y aurait lieu, dès à présent, pour toutes les études géographiques, d'entreprendre un atlas général du globe qui consisterait en une suite régulière de feuilles dont chacune représenterait un des trapèzes sphériques limités par des méridiens et des parallèles équidistants à l'échelle de 1/1 000 000; on pourrait exécuter, dans le format grand-monde, les trapèzes de 10° en 10° ou de 10ᵍ en 10ᵍ d'amplitude en longitude, pour la latitude moyenne de 45° ou 50ᵍ; les trapèzes équatoriaux de même ouverture angulaire seraient exécutés en deux feuilles; à cette échelle, la projection gnomonique faite sur le plan tangent au milieu du trapèze ne donne déjà plus de déformation sensible.

L'orateur présente, à l'appui de cette assertion, un canevas lithographié ou feuille d'assemblage de la carte géologique de France, établi en projection gnomonique correspondant à un globe réduit au 1/1 000 000 et sur le plan tangent au 45ᵉ degré de latitude; les méridiens (rectilignes) et les parallèles (elliptiques, paraboliques et hyperboliques) se coupent sous des angles qui, aux extrémités de la planche, diffèrent à peine d'un angle droit, et la différence des longueurs de grade prises aux latitudes extrêmes de 45 et 55 grades est à peine sensible. Ces projections conviennent à plus forte raison pour des échelles plus grandes. A l'échelle précitée, les faces trapézoïdales du polyèdre formé par des plans tangents dont les points de contact sont espacés de 10° en 10° ou de 10ᵍ en 10ᵍ, comprennent entre elles des angles dièdres assez importants pour que leur juxtaposition à plat ne puisse s'effectuer sans découvert sensible, mais sous le rapport de la discontinuité, les canevas gnomoniques n'offrent pas plus d'inconvénient que tout autre système.

On pourrait faire disparaître la discontinuité en composant l'atlas du globe de trois séries de feuilles imbriquées, savoir : deux séries de feuilles trapézoïdales figurant les faces des deux polyèdres circonscrits à la sphère de telle façon que les points de contact de l'un correspondent aux angles de l'autre, et une double série de losanges figurant les faces d'un polyèdre dont les points de contact correspondraient aux milieux des arêtes des polyèdres trapézoïdaux. Avec la graduation décimale, on aurait 3 200 feuilles, mais pour lesquelles on aurait seulement 21 canevas à dresser, et dont un tiers environ se réduirait au canevas comme portant sur la pleine mer. M. de Chancourtois indique ensuite comment on peut dresser un atlas d'ensemble, en projection gnomonique, qui permettrait d'étudier, dans des conditions également favorables, les diverses grandes régions du globe. Pour cela, on exécuterait les projections gnomoniques : 1° sur les huit faces d'un octaèdre circonscrit dont un axe coïnciderait avec l'axe des pôles; 2° sur les six faces d'un cube circonscrit conjugué à l'octaèdre, c'est-à-dire dont les faces auraient leurs centres correspondant aux sommets de l'octaèdre; 3° sur les 12 faces du dodécaèdre rhomboïdal conjugué à la fois à l'octaèdre et au cube, c'est-à-dire, dont les faces auraient leurs centres correspondant aux milieux des arêtes de l'octaèdre et du cube.

Il soumet au Groupe la reproduction en héliogravure de l'une des feuilles de la série

octaédrique correspondant au globe réduit au 1/1 000 000 et formule ainsi son opinion :

Les projections gnomoniques ont l'avantage d'accuser sincèrement l'impossibilité de représenter des figures sphériques sur un plan sans en altérer les proportions, et de produire cette altération inévitable suivant la loi la plus simple et de la manière qui se prête à l'estimation la plus facile, puisque les lignes droites sont des grands cercles et que la graduation des méridiens restés rectilignes suffit pour donner l'échelle à chaque point de la carte. Elles offrent à la géologie pour l'étude des alignements, à la météorologie pour l'étude des mouvements de l'atmosphère, et même à la navigation pour la détermination des grandes lignes, des avantages et des facilités incontestables. Il y aurait lieu, toutefois, de compléter l'atlas d'ensemble par des projections stéréographiques faites sur trois plans perpendiculaires entre eux, l'équateur, le méridien origine et le méridien perpendiculaire.

Pour l'atlas d'ensemble, l'une des arêtes de l'octaèdre doit évidemment correspondre au méridien origine des longitudes. Le choix de ce méridien a donc une importance particulière.

Au méridien de l'île de Fer, situé par 20° à l'ouest de celui de Paris, M. de Chancourtois préfère le méridien de Ptolémée, adopté par Mercator, fixé à 60° ouest d'Alexandrie, qui passe dans le groupe des Açores et qui a sur le précédent l'avantage de mieux séparer, dans l'Atlantique, l'ancien monde et le nouveau ; en ne le plaçant pas à plus de 28° 30′ ouest de Paris, son prolongement n'entame pas le continent australien et comme il ne rencontre, du côté de l'Atlantique, d'autres terres que les parties inhabitables du Groënland, il est dans les meilleurs conditions pour servir de lieu de correction ou de sautoir des dates du calendrier. C'est ce méridien que M. de Chancourtois a choisi pour établir les modèles et les esquisses qu'il a exposés à l'appui de son programme d'un système de géographie, système fondé sur l'usage des mesures décimales, sur un méridien international et sur les projections gnomoniques et stéréographiques.

M. Germain s'élève d'abord contre l'habitude prise par les cartographes d'adopter une seule et même projection pour toutes les cartes d'un atlas ; plusieurs des projections connues offrent des avantages particuliers qui les désignent au choix des géographes, suivant le genre de chaque carte et le but du tracé. Il n'y a pas de projection dont on puisse dire qu'elle est la meilleure de toutes, car tel système qui convient dans un cas ne saurait convenir dans un autre. Si l'on veut conserver les surfaces, il faut choisir une projection équivalente. Pour le tracé des cartes marines, le système de Mercator s'impose, à l'exclusion de tout autre. Les projections qui conviennent à la représentation des régions polaires, à celle des pays très-étendus en longitude ne sauraient être appliquées à des pays allongés dans le sens des méridiens. Le choix à faire exige donc une étude intelligente et approfondie et il est impossible d'énoncer des règles fixes dans un problème dont les termes sont aussi variables.

L'orateur ajoute quelques mots sur les systèmes qu'il convient le mieux d'adopter pour un atlas. La projection orthographique d'un hémisphère, qui altère les angles et les surfaces dans les régions peu éloignées du centre, ne mérite guère de figurer dans un atlas ; la projection stéréographique, qui conserve les angles et permet de résoudre rapidement les problèmes de la sphère, mérite à plus d'un titre d'être employée, mais elle ne devrait pas exclure toutes les autres ; la projection zénithale équivalente de Lambert et la projection équidistante, toutes deux très-faciles à construire, devraient être aussi employées, la projection globulaire pouvant d'ailleurs, sans inconvénient, remplacer la projection équidistante pour la représentation d'un hémisphère sous l'aspect méridien. Pour figurer un hémisphère, les projections coniques, et particulièrement celle de Lambert, qui conserve les angles (excepté au pôle) et par suite les formes des parties peu étendues, conviennent mieux que toute autre, parce que les parallèles étant représentés par des cercles concentriques, les régions situées sous les mêmes latitudes sont comparables entre elles.

Si l'on veut représenter, non plus un hémisphère entier, mais une portion plus ou moins grande du globe, on devra tout d'abord considérer quelle est la position de cette contrée par rapport à l'équateur, son étendue et la forme générale des contours, sans oublier que dans ce cas, la grandeur de l'échelle rend plus apparentes les déformations et leur donne une plus grande importance que dans le cas d'un hémisphère. Un pays comme la Russie, très-étendu en latitude, est très-bien représenté dans le système conique orthomorphe de Lambert, dit projection de Gauss, qui conserve le rapport des degrés de deux parallèles intermédiaires, sans exagérer les erreurs dans les latitudes extrêmes.

Pour des pays très-étendus en latitude mais relativement étroits, l'emploi d'une projection cylindrique transverse, c'est-à-dire obtenue par le développement d'un cylindre tangent à la sphère le long d'un méridien, offre, entre autres avantages, celui de la symétrie et d'une altération nulle le long d'un méridien central. Ainsi l'Amérique tout entière est très-bien représentée en projection cylindrique transverse et équivalente de Lambert. Lorsque la carte ne doit embrasser qu'une petite portion du globe, les défauts de tous les systèmes sont atténués car les quadrilatères formés par les méridiens et les parallèles s'approchent d'autant plus d'être des parallélogrammes rectangles équivalents qu'ils sont moins éloignés du centre de la contrée qu'on veut représenter. C'est ainsi que toutes les projections viennent se confondre avec le plan levé géométriquement toutes les fois que la courbure de la terre est négligeable. Il est donc toujours avantageux de multiplier les cartes d'un atlas au lieu de chercher à représenter dans une même feuille plusieurs contrées dont l'ensemble importe peu à l'étude que l'on veut faire ; mais le choix de la projection n'en reste pas moins important, car il peut être nécessaire de réduire les erreurs le plus possible autour d'un certain point, tel qu'une capitale, en les laissant s'accroître avec les distances à ce point, ou de conserver les distances relatives dans certaines directions. En résumé, chaque carte d'un atlas devrait avoir son canevas propre.

A ce propos, M. Germain exprime le regret, en terminant, que des atlas d'une exécution très-soignée soient encore publiés de nos jours sans qu'aucune considération scientifique ait présidé au choix des projections.

M. de Chancourtois répond qu'il admet des préférences pour tel ou tel système dans certains cas particuliers, mais il persiste à croire que, si l'on veut unifier toutes les cartes géographiques et éviter les inconvénients de la discontinuité, la projection gnomonique est préférable ; le plan tangent ne déforme pas plus que le cône tangent. Dans son système, la projection gnomonique différant peu de celle de Mercator, pourquoi les marins ne l'adopteraient-ils pas, en conservant les cartes de Mercator comme de simples tables de projection ?

Le colonel Goulier fait une distinction entre les cartes géographiques et les cartes topographiques. Pour celles-ci, quel que soit le système de projection, les feuilles extrêmes de la carte d'un grand pays sont toujours altérées ; il serait préférable d'effectuer les projections, pour chaque feuille, sur le plan tangent au point central ; dans ce système, pour la carte de France on pourrait avoir une série de panneaux de 4 mètres de côté sans déformation sensible et en raccordant les feuilles contiguës sans erreur. Pour les cartes géographiques on ne peut plus opérer ainsi à cause des déformations qui se produisent sur les bords. Dans ce cas, il y a lieu de choisir, comme l'a dit M. Germain, le système de projection le plus convenable. Dans tous les cas la projection gnomonique déforme beaucoup plus que la projection ortho-

graphique; celle-ci, appliquée à l'Amérique, à l'Asie et à l'Europe, déforme peu, et cet inconvénient même est très-atténué, si l'on donne aux cartes, au moyen de teintes, l'apparence d'un globe. M. Goulier montre des cartes d'un aspect très-satisfaisant et d'un prix très-modique, dans lesquelles la projection orthographique est complétée par des teintes. En résumé, M. Goulier est partisan, sauf dans quelques cas particuliers, de la projection orthographique aussi bien pour les cartes topographiques que pour les cartes géographiques.

M. Germain reproche à la projection orthographique de ne pas donner une idée exacte de la forme de la terre; elle présente, en effet, l'aspect du globe supposé vu de l'infini. D'autres systèmes lui paraissent préférables, par exemple, celui de Prudent et Lahire, qui est une projection perspective dont le point de vue est situé à une distance égale à une fois et demie la longueur du diamètre, projection qui nous représente réellement un globe tel que nous le voyons. Mais ce système n'est pas employé et l'on ne saurait dire pourquoi.

Le colonel Stubendorf fait remarquer que, dans chaque pays, il faut subordonner le système de projection au but qu'on se propose d'atteindre. Veut-on conserver les surfaces ou veut-on conserver les angles? voilà la première question qu'il faut se poser.

La projection la plus usitée pour le globe est celle de Mercator, qui donne sur une feuille les deux hémisphères. Pour des contrées plus ou moins étendues et diverses de formes, les systèmes varient. En France, on a adopté la projection de Flamsteed modifiée; en Russie, celle de Gauss; la projection de Bonne convient aux pays allongés dans le sens du méridien; celle de Murdoch peut servir aussi. Pour les petits pays, toutes les projections sont suffisantes. La grande carte topographique de la Russie est construite sur la projection de Bonne; la carte plus moderne, à l'échelle de 1/420 000, est basée sur une projection de Gauss. Pour les levers, on pratique le système de Muffling, adopté aussi pour la carte d'Autriche à l'échelle 1/75 000. En Espagne, on projette chaque zone limitée par des méridiens et des parallèles sur le plan tangent au point central.

M. de Chancourtois rappelle que la projection gnomonique est celle qui permet le mieux de faire une carte d'ensemble du globe, avec le moins de discontinuité possible. Elle a l'avantage de conserver le grand cercle ou le plus court chemin d'un point à un autre sur la sphère. En ce qui concerne l'enseignement de la géographie, un globe sera toujours préférable à une projection quelle qu'elle soit.

M. Anquetin présente quelques observations au sujet du *sautoir* des dates sur la terre et insiste sur la nécessité de donner une prompte solution à cette question importante qui intéresse à un haut degré l'enseignement ainsi que les relations internationales, le service météorologique, la télégraphie, etc. M. Anquetin propose de placer le sautoir des dates dans l'océan Pacifique, entre l Amérique et l'Asie.

M. de Chancourtois pense, au contraire, qu'il vaudrait mieux adopter le méridien origine de l'île de Fer ou celui des Açores.

La question d'un premier méridien est ainsi posée devant la section.

M. de Laharpe, en son nom et au nom de MM. Salomon et de Morsier,

tous trois membres de la Société de géographie de Genève, proposent au Congrès de désigner comme premier méridien, le méridien de Jérusalem où un observatoire pourrait être construit et de le recommander à l'adoption de toutes les nations : 1° parce qu'en l'adoptant, elles s'assureraient tous les avantages d'un premier méridien ; 2° parce que ce méridien réalisera l'unification logique des longitudes, qui mesurent les heures, avec l'ensemble du système de la chronologie moderne dit de l'ère chrétienne ; 3° parce que ce méridien, placé en terre neutre, ne peut éveiller aucune des objections que les diverses nations pourraient réciproquement alléguer contre un premier méridien passant par une capitale quelconque.

M. de Langgérier, s'appuyant sur des considérations historiques ou ethnologiques, propose comme premier méridien celui qui passe par le milieu de l'Europe et de l'Afrique.

Plusieurs membres font remarquer que ce méridien laisse subsister, en les aggravant, tous les inconvénients qu'on avait cherché à éviter déjà dans l'antiquité, en choisissant le méridien origine en dehors et à l'ouest de l'Europe.

M. V. Villarceau pense que le choix d'un méridien unique serait utile pour la construction des cartes générales du globe, mais les méridiens particuliers s'imposent pour les cartes locales. De même, en ce qui concerne les heures, un premier méridien accepté par tous les peuples permettrait de rapporter les dates et les heures à une même origine ; mais dans chaque localité l'heure est donnée par des phénomènes naturels, et le temps local doit aussi être conservé. L'orateur ne croit pas que la question d'un premier méridien puisse être résolue aujourd'hui. Elle présente les mêmes difficultés que le choix d'un zéro unique pour les nivellements. Il est nécessaire de déterminer d'abord les différences de longitude des observatoires des deux mondes, et cela, à plusieurs reprises, afin de voir si les îles et les continents conservent ou non les mêmes positions relatives. Peut-être alors pourra-t-on choisir un méridien origine.

La discussion continue ; plusieurs membres y prennent part. M. Otto Struve propose pour méridien zéro, celui dont la longitude serait égale à celle de Greenwich augmentée de 180 degrés.

Sur la proposition de M. Laussedat, le Groupe I du Congrès émet, à l'unanimité, le vœu qu'on adopte un premier méridien pour la publication des cartes d'ensemble du globe, et que les méridiens locaux soient conservés comme méridiens principaux pour les cartes locales.

La question de savoir quel sera le méridien initial pour les cartes d'ensemble est ensuite discutée.

M. Lamordant propose le méridien de l'île de Fer, défini par 20° de longitude à l'ouest de Paris.

On passe au vote : 18 membres votent en faveur de cette proposition et 4 membres seulement émettent un vote contraire. C'est donc le méridien de l'île de Fer, [illegible] comme méridien origine dans les cartes générales du globe qui reçoit la grande majorité des suffrages.

Le colonel **Goulier** appelle l'attention du Congrès sur la nécessité d'unifier les signes conventionnels employés dans les cartes topographiques. Un autre membre appuie cette proposition.

La section pense qu'il y aurait lieu de se préoccuper de cette question et la solution à intervenir devrait être confiée à un congrès international particulier ou à une délégation du Congrès de géographie; mais la fin de la session est trop rapprochée pour qu'on puisse traiter cette question avec tous les développements qu'elle comporte, elle est réservée pour le prochain congrès international de géographie.

A ce propos, M. **Koritska** appelle l'attention de la section sur les cartes hypsométriques qui ont pris, dans ces dernières années, un si grand développement.

Les règles relatives au nombre des courbes intercalées, pour une même différence d'altitude, varient avec les pays; il serait utile d'adopter des règles uniformes. M. Koritska, partant de ce principe que le rapport entre l'échelle d'une carte et l'équidistance des courbes de niveau doit être constant pour la même échelle et pour des terrains semblables, propose pour les trois échelles généralement adoptées, et d'après la nature des terrains, les équidistances suivantes :

		TERRAINS		
		Ondulé.	Moyen.	Montagneux.
pour l'échelle de :	1/100 000	25m,0	50	100
	1/50 000	12m,5	25	50
	1/10 000	2m,5	5	10

Il serait à désirer aussi qu'on fît intervenir le lavis pour exprimer les formes du relief d'une manière plus nette; les terrains plus ou moins inclinés étant différenciés par des teintes plus ou moins sombres ou par des teintes différentes disposées suivant une gradation croissante. Des essais de ce genre ont été tentés dans plusieurs pays de l'Europe, mais il serait nécessaire d'arriver à une entente commune.

M. **V. Villarceau**, demande la parole pour faire une communication sur la détermination des longitudes par les chronomètres.

Il rappelle que, dans un mémoire sur l'emploi des chronomètres plus ou moins compensés, publié il y a une quinzaine d'années, il a étudié le mouvement et la compensation de ces instruments. Il faut remarquer que les marins et les astronomes qui s'étaient occupés de cette question, n'avaient pas prévu que sa solution pouvait s'obtenir, en s'appuyant sur l'une des bases les plus générales de la science mathématique, en ayant recours au théorème de Taylor. Il était seulement nécessaire de s'assurer si la fonction du temps ou de la température, c'est-à-dire la marche d'un chronomètre, n'éprouve aucune solution de continuité, ce qui est facile lorsqu'on dispose d'un certain nombre de ces appareils. Les solutions de continuité répondent à diverses causes, telles qu'un dérangement de certaines pièces provenant d'un serrage incomplet des vis qui les fixent, une altération dans les surfaces de pivot provenant d'un polissage imparfait, et de l'insuffisance ou de la dessiccation des huiles, et sauf les cas d'exception, la formule de

Taylor, limitée à un nombre de termes variables suivant les cas, est propre à représenter la marche des chronomètres.

M. Y. Villarceau dépose sur le bureau un mémoire de M. de Magnac, lieutenant de vaisseau, où sont exposées les observations qui confirment ce qui précède. Dans ce mémoire, M. de Magnac formule ainsi le résultat de ses premières observations faites à bord de la frégate *la Victoire*, pendant les années 1864, 65, 66, 67, sur quatre chronomètres : « On est en droit de conclure que le théorème de Taylor donne très-généralement, par l'interpolation, la marche des chronomètres, aussi bien à la mer qu'en rade. »

Les études ont été poursuivies ultérieurement pendant les années 1871, 72, 73, avec le concours de M. le commandant Fleuriais pour la partie astronomique. On avait alors cinq chronomètres et quatre d'entre eux ont fourni des longitudes qui, comparées à leurs moyennes, se sont accordées avec celles-ci à moins de trois secondes, et plusieurs fois à des fractions de seconde près. Les longitudes ainsi obtenues par un seul voyage, sont exactes à $\pm$ 2 secondes près, et l'on a conservé pendant très-longtemps à la mer une heure très-approchée du premier méridien. M. de Magnac fait voir en effet que l'application de la nouvelle méthode, par interpolation, eût permis d'atterrir à $3^s,4$ près, *à la suite d'une absence de* 190 *jours, dont* 146 *passés à la mer.* M. de Magnac tire de son travail des conséquences pratiques à trois points de vue : 1° valeur d'un chronomètre; 2° détermination des longitudes dans une expédition scientifique; 3° procédés pour obtenir les marches diurnes pendant une navigation; l'un de ces procédés constitue une solution graphique d'une application simple et facile.

M. Y. Villarceau recommande le travail de M. de Magnac à l'attention de toutes les personnes qui s'intéressent aux progrès de la géographie et à la sécurité de la navigation; il est heureux de montrer, par l'exemple des succès obtenus, combien il importe de s'appuyer sur les méthodes scientifiques en les perfectionnant et évitant, autant que possible, de recourir à l'empirisme.

Le colonel **Stubendorf** rappelle qu'en certains pays, et notamment en Russie, où l'on a fait de nombreuses expéditions chronométriques, on a transporté des chronomètres non compensés dont la comparaison avec les autres permettait d'apprécier leurs défauts de compensation.

M. **Y. Villarceau** fait remarquer que les chronomètres non compensés sont sujets, comme les autres, à des variations de marche provenant de l'altération de fluidité des huiles avec le temps, variations dont il faudra nécessairement constater les effets pour chacun d'eux; il rappelle que l'emploi de la série de Taylor permet de déterminer simultanément les effets des variations du temps et de la température, quelle que soit l'imperfection de la compensation; il s'appliquerait donc aux chronomètres non compensés si l'on jugeait utile de persister à les associer aux autres. Tous les chronomètres qui n'éprouvent pas les solutions de continuité sus-mentionnées, fournissent, par le calcul, les mêmes heures du premier méridien, et pendant longtemps, à un très-petit nombre de secondes près.

Le général **Chodzko** présente quelques considérations sur la frontière de l'Europe et de l'Asie dans la région du Caucase.

GROUPE II

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

VICE-PRÉSIDENT : M. le vice-amiral **FLEURIOT DE LANGLE.**
SECRÉTAIRE : M. **A. GERMAIN.**

SÉANCE DU 2 AOÛT 1875

PRÉSIDENT : M. l'amiral **ACTON**

Le vice-amiral **Fleuriot de Langle** invite les membres du Groupe à nommer au scrutin secret le président pour la séance de ce jour. L'amiral Acton ayant réuni la majorité des suffrages, prend le fauteuil de la présidence.

Le président donne lecture des questions du programme et fixe le jour de la discussion de chacune d'elles.

M. **Charles Ploix**, ingénieur-hydrographe, ayant demandé à traiter une question qui n'a point été formulée dans le programme, est invité à donner lecture de son travail intitulé : *De l'utilité pour toutes les nations maritimes d'uniformiser les signes conventionnels de leurs cartes hydrographiques* (1).

M. Ploix pense que cette étude doit porter sur six points principaux : l'adoption d'un méridien unique à partir duquel toutes les nations compteraient toutes les longitudes; l'adoption d'une même unité de longueur pour les sondages; le choix d'un niveau pour la réduction des sondes; le choix des lignes de niveau qu'il convient de tracer sur les cartes; le choix des signes conventionnels servant à la représentation des dangers, bancs, etc.; l'adoption des relèvements vrais, c'est-à-dire corrigés de la déclinaison magnétique, et enfin l'orthographe des noms étrangers. M. Ploix termine la lecture de son travail en demandant que le Congrès émette le vœu que chaque nation maritime envoie un représentant pour former une commission internationale chargée d'étudier et de résoudre la question.

M. **Bouquet de la Grye** pense que cette question peut être, sinon résolue, du moins très-avancée par une étude approfondie au sein même du Groupe II; il propose, en conséquence, de reprendre chacun des points du travail de M. Ploix et d'en faire l'objet d'une discussion spéciale, afin que la commis-

1 Voir Pièce I, page 60.

sion internationale, si elle est constituée, puisse connaître l'opinion du Congrès des sciences géographiques.

M. **Langlois**, d'Anvers, dit que la question de l'adoption d'un système uniforme de bouées et balises pour les rivières et pour les côtes est inséparable de celle qui a été traitée par M. Ploix. Déjà, en 1871, le Congrès d'Anvers avait émis le vœu que toutes les nations s'entendissent pour adopter un mode uniforme de balisage; il conviendrait, à tous les points de vue, de rappeler ce vœu et d'insister pour qu'il soit pris en considération. Ces conclusions sont adoptées.

Le Président met aux voix la proposition de M. Bouquet de la Grye, de discuter en détail chacun des points de l'étude faite par M. Ch. Ploix. Cette proposition est adoptée. En conséquence, la discussion s'ouvre d'abord sur la question d'un premier méridien unique.

MM. **Langlois** et **Vignes** voient, principalement pour la marine du commerce, beaucoup d'avantages à l'adoption d'un seul méridien de départ; on éviterait ainsi des erreurs qui, si grossières qu'elles paraissent, n'en sont pas moins possibles à bord des bâtiments de commerce qui, en mer, se communiquent fréquemment leur longitude.

M. **Langlois** rappelle que cette question, déjà traitée au Congrès d'Anvers, a conduit à l'expression d'un vœu ainsi émis : « Le Congrès exprime le vœu que, pour les cartes routières marines, il soit adopté un premier méridien connu qui serait celui de l'observatoire de Greenwich, et qu'au bout d'un délai de dix à quinze ans, par exemple, ce point de départ soit rendu absolument obligatoire dans la rédaction de toutes les cartes de cette nature. Dès à présent, pour éviter les malentendus trop fréquents qui se produisent à la mer, on conviendrait que tous les navires échangeraient toujours leur longitude en la comptant du méridien de Greenwich; quant aux cartes terrestres et aux cartes côtières de chaque État, le Congrès pense qu'il y a plus d'avantages que d'inconvénients à ce que chaque État conserve son méridien particulier. »

M. **Germain** croit que les inconvénients résultant de la diversité des méridiens de départ sont, en mer, plus apparents que réels; l'emploi du code international des signaux ne peut laisser de doute à tout capitaine intelligent et actif, puisqu'il y est dit expressément que les navires, en signalant la longitude ou le temps, doivent toujours compter de leur propre méridien selon leur coutume ordinaire, et que d'ailleurs le pavillon national indique déjà aux marins le méridien de départ.

M. **Guieysse** fait remarquer que l'emploi de premiers méridiens différents est très-gênante pour la comparaison des cartes de météorologie nautique et l'utilisation des documents étrangers de cette nature. Ces cartes donnent généralement la direction et l'intensité probables des vents par carrés de 5° ou 10° de longitude; il en résulte que les carrés d'une carte météorologique anglaise n'auraient point leurs correspondants dans une carte française comptant les longitudes à partir de Paris. M. Brault, dans ses cartes de navigation, a dû compter ses carrés de cinq degrés à partir du méridien situé à 2° à l'ouest de celui de Paris, et différant ainsi très-peu du méridien de Greenwich.

M. Vignes pense que cette concession pourrait en entraîner une autre aussi naturelle, celle de l'adoption du méridien de Greenwich.

M. Ploix est d'avis qu'au point de vue hydrographique, qui l'occupe seul, la question du méridien est de peu d'importance.

M. Langlois pense qu'il suffirait de rappeler, en s'y associant, le vœu formulé par le Congrès d'Anvers.

Le colonel Coello repousse les conclusions du Congrès d'Anvers et trouve bien fondées les raisons exposées par M. Germain dans sa brochure sur le premier méridien. Tout en souscrivant à la proposition de porter la question devant une commission internationale, il croit le moment opportun pour la discuter au Congrès et rechercher quel est le meilleur méridien à adopter. Cette question n'intéresse pas seulement la marine, mais aussi la géodésie, la topographie et plus spécialement la géographie générale; il ne comprendrait pas, en effet, qu'on adoptât un méridien pour les cartes marines et un autre pour les cartes topographiques et l'enseignement. Il conviendrait donc de réunir les Groupes I, II et VI, pour traiter le sujet avec toute l'attention qu'il mérite.

Cette proposition n'est pas adoptée : le Groupe décide qu'il n'y a pas lieu de discuter au Congrès la question du premier méridien; il déclare faire toutes réserves sur cette question, et exprime seulement son désir de voir adopter un méridien unique, s'en rapportant, pour le choix de ce méridien, à la commission internationale dont il demande la réunion.

La discussion s'ouvre ensuite sur la question de l'unité de mesure à adopter pour les sondages. Au point où en est en ce moment l'étude de l'adoption du mètre par les nations civilisées, le Groupe II ne peut que faire des vœux pour que le mètre vienne le plus tôt possible remplacer les mesures si diverses employées aujourd'hui par les nations maritimes. Cette proposition formulée par M. Ploix est adoptée.

La discussion porte alors sur la question du choix d'un niveau de réduction des sondes. Trois systèmes sont en présence, ce qui occasionne des erreurs lorsqu'on veut traduire une carte hydrographique d'une langue dans une autre. Certaines nations ont adopté le niveau moyen des basses mers ordinaires, d'autres préfèrent le niveau des basses mers de vive eau, d'autres, enfin, le niveau des basses mers de syzygies considéré comme niveau des plus basses mers.

L'amiral Acton fait remarquer que le second de ces systèmes suffit, pendant la plus grande partie de l'année, à représenter le niveau inférieur de la mer, et que le niveau des plus basses mers, qu'il n'est pas toujours facile de déterminer, ne diffère que très-peu du niveau des basses mers de vive eau.

Le vice-amiral Fleuriot de Langle pense qu'il y a avantage à prendre un plan des côtes aussi bas que possible, afin que le marin soit certain de n'avoir jamais sous la quille moins d'eau que ne lui en indique la carte; il rappelle, en même temps, que les officiers du génie et de l'état-major adoptent pour les cotes de hauteur le niveau moyen des hautes mers, de telle sorte que les marins et les officiers de l'armée de terre emploient des plans de départ diffé-

rents qui leur sont en quelque sorte imposés par les besoins de leurs services respectifs.

M. **Ploix** ajoute que cette différence existe même sur les cartes marines, car les hauteurs des phares sont données au-dessus du niveau des hautes mers.

Le président met aux voix les trois systèmes employés pour les cartes marines. Les deux premiers sont repoussés; le troisième, qui consiste dans l'adoption du niveau des basses mers de syzygies, est adopté.

La suite de la discussion sur le travail de M. Ploix est renvoyée à la séance suivante.

Il est procédé à l'élection du président pour cette séance. Le vice-amiral Fleuriot de Langle est élu.

SÉANCE DU 5 AOÛT 1875

PRÉSIDENT : M. le vice-amiral **FLEURIOT DE LANGLE**

Le Président donne la parole à M. **Bouquet de la Grye**, qui, à propos du sujet traité la veille par M. Ch. Ploix, lit un mémoire (1) sur le choix du zéro auquel doivent être rapportées les sondes dans l'intérieur des fleuves à marées. Jusqu'à présent, on a rapporté chaque partie du fleuve au niveau des plus basses eaux en ce point, niveau qui varie dans toute l'étendue du fleuve. Ce système rend presque inutilisable pour la navigation les cartes des cours d'eau. M. Bouquet de la Grye propose de conserver, dans l'intérieur des fleuves, le niveau extérieur, c'est-à-dire celui des basses mers, adopté pour les sondes du large et qui est inférieur à tous les étiages.

L'ordre du jour appelle la continuation de la discussion sur le travail de M. Ch. Ploix. La question qui se présente à la suite de celle d'un niveau pour la réduction des sondes, est relative aux lignes de niveau qu'il convient de tracer sur les cartes hydrographiques pour indiquer à première vue aux marins les variations du fond.

Le lieutenant **Fabricius**, de la marine norvégienne, croit difficile l'adoption d'un système uniforme de lignes de niveau; le choix de ces lignes doit dépendre de l'échelle de la carte et de la nature de la côte.

Le vice-amiral **Fleuriot de Langle** fait ressortir au contraire l'avantage de ces lignes qui simplifient beaucoup pour le marin l'étude de la localité dans laquelle il dirige son bâtiment.

M. **Ch. Ploix** estime que le choix des lignes à marquer sur les cartes ne saurait être absolu : c'est au marin qui dresse la carte à tracer celles dont l'utilité lui est démontrée.

M. **Bouquet de la Grye** et le colonel **Coello** insistent sur ce point qu'on ne saurait prétendre marquer les mêmes courbes sur toutes les cartes : l

(1) Voir Pièce II, page 66.

sur la question n° 22, relative à la détermination de la température de la mer à diverses profondeurs (1).

Le vice-amiral **Fleuriot de Langle** complète cette étude par quelques considérations fournies par le thermomètre pour l'étude des variations atmosphériques qui peuvent intéresser les marins.

M. **Van Rysselberghe** partage l'opinion émise par l'auteur de ce mémoire, tout en exprimant l'avis que, même dans des latitudes relativement peu élevées, telles que celle d'Ostende, les indications du thermomètre sont des plus précieuses.

L'amiral **Fleuriot de Langle** insiste de nouveau sur la nécessité de suivre avec la plus grande attention les variations du thermomètre, qui, dans les hautes latitudes, fournissent des indications très-précieuses, lorsque celles du baromètre ne précèdent plus que d'un temps assez court les changements de l'état de l'atmosphère.

L'ordre du jour appelle la discussion sur la question n° 14, relative au choix d'un système uniforme pour compter les rumbs de vent.

La parole est donnée à M. **Bouquet de la Grye**, qui s'exprime ainsi :

La question n° 14, soumise au Groupe II, malgré sa simplicité apparente, n'en est pas moins des plus importantes, et je crois que les marins de toutes les nations sauront beaucoup de gré au Congrès de son intervention, si elle peut conduire à faire adopter une solution simple pour la division de la rose des vents.

Aujourd'hui, chez la majeure partie des nations maritimes, les rumbs sont divisés par quarts fractionnés en demi-quarts (il faut huit quarts pour faire un quadrant), mais ce système offrant des divisions suffisamment petites pour les navires à voiles, et maintenu ainsi malgré sa complication d'appellation, n'a pu être conservé lorsque la navigation à vapeur s'est développée. On a tracé alors, en dehors de ces divisions procédant de la numération binaire, un cercle portant des degrés : de là une double numération n'ayant aucun point commun.

Pour en apprécier la complication, il suffit d'assister aux leçons données aux mousses par un chef de timonerie, et d'être témoin de la difficulté qu'il y a à fixer dans la mémoire de ces enfants des noms de rumbs aussi compliqués que ceux de N. N. E. 1/2 E., rumb correspondant à 28° 7′ en division sexagésimale.

Puis un autre inconvénient tout aussi grave provient de ce que, dans les différentes langues, les mêmes mots n'ont pas la même signification.

Chez nous, en France, N. 1/4 N. E. indique N. 11°15′ E.; en Angleterre N. 1/4 E. veut dire N. 2° 49′ E., car nos voisins ont bien pris aussi le quart comme unité, mais ils ne le désignent pas par quart, mais bien par *by*, et ils ont ensuite fractionné cette unité elle-même en quarts. Aussi, de l'aveu de tous, l'appellation actuelle est-elle compliquée, difficile à apprendre et à retenir, et malgré le désir qu'on peut avoir de suivre l'exemple de nos pères, il est de toute nécessité de faire une réforme. Il y a d'ailleurs pour cela une autre cause des plus sérieuses.

Aujourd'hui, chez tous les peuples, on compte les rumbs tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, du nord on va à l'ouest, mais on va aussi à l'est. On dit N. 1/4 N. O. et N. 1/4 N. E. — S. 25° O et S. 30° E.; de sorte que si on a une correction à tracer, ou un angle de relèvement à corriger de la déviation, cette correction, suivant le quadrant, s'applique tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre.

De là des erreurs nombreuses; il n'est pas un commandant qui n'en ait commis, et elles sont d'autant plus fréquentes que l'on est plus pressé de porter sur les cartes les relèvements, c'est-à-dire qu'elles sont d'autant plus fréquentes que la

(1) Voir Pièce III, page 69.

navigation est plus dangereuse, si bien qu'à chaque perte de navire, une des premières questions posées est relative au sens dans lequel cette correction a été faite.

Pour obvier à ces deux inconvénients, je demande, certainement après beaucoup de nos marins, mais avec l'espérance sincère d'arriver cette fois à une solution :

1° Que l'ancienne division binaire disparaisse en dehors de l'appellation du demi-quadrant, et qu'elle soit remplacée par une division en degrés procédant toujours dans le même sens;

2° Que cette division parte du nord et de 0°, et qu'elle aille jusqu'à 360° si on conserve la division sexagésimale, ou jusqu'à 400° si on adopte la division centésimale, et enfin que chaque angle soit précédé du nom du quadrant sur lequel il se trouve.

Ainsi on dirait : N. E. 15°. — S. E. 145°. — S. O. 215°, — et N. O. 310°, la première appellation étant mise pour indiquer le quadrant, et la seconde pour donner le rumb exact dont il s'agit.

M. Ch. Ploix s'associe complétement au vœu exprimé par M. Bouquet de la Grye de voir adopter un système qui permettrait de compter les degrés de la rose toujours dans le même sens, de manière à écarter autant que possible les erreurs de signe dans les calculs. Mais le système qu'il propose paraît s'écarter beaucoup trop des habitudes actuelles. M. l'ingénieur-hydrographe Gaussin a émis, il y a longtemps, l'idée d'arriver au même résultat sans changer l'usage de compter par quadrant et seulement jusqu'à 90°. Il proposait de compter les degrés dans le premier quadrant du nord à l'est, dans le second de l'est vers le sud, puis du sud vers l'ouest, et enfin de l'ouest vers le nord. On compterait ainsi toujours dans le même sens, en disant N. 35° E.; E. 28° S.; S. 42° O.; O. 55° N., par exemple. Ce mode diffère peu du mode actuel et a l'avantage de conserver les mots de nord, est, sud, ouest, qui indiquent immédiatement à l'esprit de quel côté on doit se diriger, où se trouve le point qu'on relève.

C'est ce mode de notation des degrés de la rose que M. Ploix propose au Congrès d'adopter. Les calculs sont très-faciles. Si l'on a par exemple à retrancher 17° de l'E. 6° S., il suffit d'ajouter à 6° le nombre rond 90° et de retrancher 17° de 96°.

Le contre-amiral Lefebvre appuie l'adoption de ce dernier système qui lui paraît très-pratique.

M. Bouquet de la Grye déclare se rallier à la proposition de M. Ploix.

Le Président met aux voix d'abord la première des deux propositions de M. Bouquet de la Grye de compter les rumbs de vent et les relèvements suivant la division de la circonférence en degrés dans le sens du mouvement des aiguilles d'une montre. Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

La proposition de M. Ch. Ploix tendant à compter dans chaque quadrant à partir du nord dans le premier, de l'est dans le second, etc., est ensuite mise aux voix et adoptée.

Le Groupe aura donc à demander au Congrès d'émettre un vœu pour l'adoption de ces deux propositions.

Le Groupe nomme président, pour la séance du 4 août, l'amiral Gorkodenko.

SÉANCE DU 4 AOÛT 1875

PRÉSIDENT : M. l'amiral **GORKODENKO**

Le docteur **Chavanne**, de Vienne, a la parole pour une communication (1) se rattachant à la question n° 25. Il montre la nécessité d'étendre les observations physiques et météorologiques aux régions polaires, dont les phénomènes sont encore très-peu connus, entre autres celui de la distribution des glaces; l'intérêt de ces recherches augmente chaque jour, par suite du développement que prennent les explorations polaires.

L'importance de la connaissance de la distribution des glaces a déjà été signalée par le docteur A. Petermann, qui a montré que le peu qu'on savait sur ce sujet permettait de voir que cette distribution, loin d'être due au hasard, obéissait probablement à des lois périodiques. Le docteur Chavanne propose de réunir les renseignements relatifs aux positions respectives des glaces polaires fixes et des banquises pendant une dizaine d'années, en fournissant aux baleiniers des instructions analogues à celles que l'on fournit aux chasseurs norvégiens.

Le vice-amiral **Fleuriot de Langle** appuie la proposition du docteur Chavanne en en faisant ressortir l'importance.

M. **Ploix** partage cette opinion et signale l'intérêt que pourraient avoir ces observations au point de vue des prévisions climatologiques en Europe.

M. **Fabricius** annonce qu'on prépare en Norvége une expédition dans le but de recueillir des observations sur les glaces entre le Groënland, l'Islande et le Spitzberg.

L'amiral **Gorkodenko** craint que les marins du commerce, et principalement les baleiniers, ne soient pas capables de faire ces observations. A cela le docteur Chavanne répond que les chasseurs norvégiens, qui ne se trouvent pas dans de meilleures conditions, ont cependant fourni d'importants renseignements.

A une observation de M. Ploix demandant sur quelles bases s'appuie le travail du docteur Chavanne, celui-ci répond qu'il a entre les mains 800 observations météorologiques de diverses sources, et qu'il y a plus de 200 bateaux norvégiens qui se rendent chaque année dans les mers polaires, ainsi que des baleiniers américains.

M. **Ploix** montre la nécessité de donner aux bâtiments des instructions aussi simples que possible. Le docteur Chavanne dit qu'il serait rigoureusement suffisant de faire porter ces observations sur les ceintures des glaces.

Le Groupe, s'associant aux conclusions de l'auteur du mémoire, émet le vœu que la question de la nécessité de recommander par des instructions spéciales les observations sur les glaces soit portée devant le comité perma-

(1) Voir Pièce IV, page 76.

nent de météorologie dont le président est M. Buys-Ballot, directeur de l'observatoire météorologique d'Utrecht.

Le vice-amiral **de Langle** lit un mémoire (1) relatif à la question n° 25. L'auteur examine les travaux faits jusqu'à ce jour pour perfectionner les institutions nautiques relatives à la météorologie maritime, et, après avoir constaté l'insuffisance des résultats obtenus, il regrette qu'on n'étudie pas avec soin l'influence de la lune sur les perturbations atmosphériques; il développe les méthodes qu'il propose d'employer dans les observations de ce genre, et donne le type d'une colonne qu'il conviendrait d'introduire dans les journaux météorologiques réglementaires à bord des bâtiments de l'État. A l'appui de ce travail, le vice-amiral de Langle donne lecture d'un mémoire sur les observations qu'il a faites dans l'océan Atlantique pour déterminer l'influence de la lune sur la dépression barométrique et sur le retour des ouragans; il soumet au Groupe des courbes construites d'après le système qu'il propose et dont l'examen paraît indiquer une relation entre les périodes lunaires et les époques de la fréquence des ouragans; il pense qu'il conviendrait d'adopter, pour les observations des perturbations atmosphériques, le groupement par lunaisons et par cycles lunaires.

Le commandant **Vignes** déclare partager l'opinion de l'amiral de Langle; la question des influences de la lune n'est pas nouvelle et compte de nombreux partisans; il conviendrait donc d'adopter un système d'observations qui permît de la résoudre après quelques années : le système consisterait simplement à ouvrir dans le journal météorologique des bâtiments de l'État de nouvelles colonnes pour inscrire les éléments relatifs à la lune.

M. **Ploix** fait remarquer que ce système apporterait de grandes complications aux observations météorologiques adoptées aujourd'hui, puisqu'il obligerait à changer les heures de ces observations, si l'on voulait grouper les phénomènes observés d'après les mouvements de la lune.

Sur la proposition de M. Germain, la section renvoie au Comité permanent de météorologie d'Utrecht le travail du vice-amiral de Langle, en appelant l'attention de ce comité sur l'utilité qu'il y aurait à rédiger des instructions permettant aux marins d'étudier l'influence de la lune sur les perturbations atmosphériques.

M. **Charles Grad** a la parole pour lire un mémoire (2) sur la question n° 22. Il rend compte des observations qu'il a faites pour déterminer la température de la mer à un mètre de profondeur sur les côtes de l'Algérie et dans l'Adriatique, et qui ont été continuées depuis 1871 dans les trois stations d'Alger, de la Calle et d'Oran. Les résultats auxquels a conduit le dépouillement de ces observations sont assez intéressants pour qu'il soit à désirer que des observations semblables soient faites sur les côtes sud de France en particulier, et en général sur toutes les côtes où elles seraient possibles.

Conformément aux conclusions énoncées dans ce mémoire, le Groupe demande que le Congrès s'adresse aux administrateurs de la Marine et des

(1) Voir Pièce V, page 78.
(2) Voir Pièce VI, page 81.

Travaux publics pour obtenir que les observations de température de la mer, recommandées par M. Grad, soient faites d'une façon régulière sur les côtes de France.

Le colonel Coello est nommé président pour la séance du 5 août, où seront traitées en commun, avec le Groupe III, les questions 15, 19, 32 et 33.

SÉANCE DU 5 AOÛT 1875

PRÉSIDENT : M. le colonel **COELLO**

Le président annonce que sur l'invitation qui leur a été adressée, plusieurs des membres du Groupe III assistent à la séance pour prendre part à la discussion des questions de météorologie nautique.

L'ordre du jour appelle la discussion de la question n° 15.

Le vice-amiral **de Langle** rappelle que le commodore Maury a étudié vingt-cinq routes dont onze sillonnent l'océan Atlantique, et qu'il a rendu à son pays le plus grand service en montrant aux Américains qu'il était inutile de prendre la direction du nord-est pour aller chercher, avant de couper la ligne, la route des bâtiments partant d'Europe. Il a ainsi abrégé de onze à quatorze jours la traversée de New-York en Angleterre, et de cinq jours environ les traversées du grand Océan.

Mais il faut reconnaître que, bien avant les travaux de Maury, les *packets* anglais de Falmouth allaient chercher les méridiens occidentaux pour se rendre au Brésil, dans le grand Océan et dans l'océan Indien; l'amiral de Langle a vu, en 1827, ces bâtiments faire la traversée de Falmouth à Rio et à Bahia avec la rapidité que l'on admire dans les *clippers*. Dès 1745, d'Après de Manevillette avait tracé à grands traits la route que devaient suivre les navires de la compagnie des Indes; c'est à lui et aux officiers français qui l'ont suivi que revient encore l'honneur d'avoir donné les meilleures instructions refaites et complétées plus tard par Horsburgh et d'autres officiers étrangers.

Le lieutenant de vaisseau **Brault** lit un mémoire (1) sur la construction de ses cartes de navigation donnant par trimestre l'intensité et la direction probable des vents dans des carrés de 5° de côté.

M. **Faye**, de l'Institut, s'exprime en ces termes, au sujet de la communication de M. Brault :

Les grands et beaux travaux qui viennent de captiver votre intérêt ne sont pas seulement précieux pour la navigation; ils ont encore, pour la météorologie, une grande importance, surtout si l'on parvient à les compléter par l'étude des courants supérieurs. Il existe pour cela deux voies distinctes, l'observation des cirrus telle

(1) Voir Pièce VII, page 85.

qu'elle vient d'être organisée dans le nord de l'Europe, et celle de la marche des ouragans, bourrasques et orages. La première méthode ne donne, en chaque lieu, que des directions, tandis que la seconde permet de tracer et de suivre, par la trajectoire de chaque cyclone, celle du courant supérieur où il a pris naissance. La première n'est, en effet, que la projection du second sur le sol. L'ensemble des courbes connues jusqu'à présent nous montre que ces courants suivent des lois assez simples, presque géométriques, dont la discussion promet à la science d'importants résultats. Ce que je me permets de suggérer se réduit donc à demander des cartes sur lesquelles on tracerait les trajectoires centrales des cyclones ainsi que leurs limites, cartes qu'on pourrait ensuite superposer à celle des vents inférieurs.

Comme cette corrélation entre les courants supérieurs et les trajectoires cycloniques est loin d'être acceptée généralement par les météorologistes, je demande la permission d'entrer ici dans quelques détails, en prenant, pour abréger, les phénomènes des orages ordinaires comme texte.

Ce qui caractérise un orage, c'est le développement tout à fait anormal d'une tension électrique dans les nuages inférieurs d'où viennent les éclairs, la foudre et le tonnerre, l'apparition non moins insolite au sein de ces nuages d'une température assez basse pour produire la congélation de l'eau et la chute d'une masse énorme de glace, enfin et surtout la vitesse très-grande de translation de l'ensemble orageux au sein d'une atmosphère parfaitement calme. Or l'électricité à haute tension, le froid glacial et le mouvement n'existent qu'en haut. En bas, au contraire, les signes d'électricité sont très-faibles en temps ordinaire ; la température est très-élevée et le calme règne. C'est donc en haut que les orages prennent naissance, dans les courants supérieurs ; on n'arrivera jamais à une explication satisfaisante en s'adressant aux couches inférieures.

Par quel mécanisme le froid glacial et l'électricité des hautes régions se propagent-ils jusque dans des nuages placés près de nous? Il suffit, pour s'en rendre compte, de considérer ce qui se passe dans les courants liquides horizontaux où les filets contigus n'ont pas la même vitesse. De cette inégalité de vitesse il résulte immanquablement çà, ou là, des mouvements giratoires à axe vertical, descendants, où s'engouffre tout ce que ces courants charrient. Les ingénieurs qui s'occupent du régime des cours d'eau connaissent très-bien ces mouvements tourbillonnaires dont l'énergie et la persistance sont souvent si remarquables. Leur forme en entonnoir, l'accélération du mouvement giratoire vers l'axe, le travail d'affouillement circulaire qu'ils produisent sur le lit des fleuves leur sont familiers depuis longtemps.

Or les mouvements orageux de l'atmosphère nous présentent précisément dans les trombes des phénomènes identiques à ceux que je viens de décrire. Ces trombes, ou tornados, qui prennent le nom de cyclones sous des dimensions encore plus grandes, sont donc des tourbillons verticaux dus aux inégalités de vitesse des courants supérieurs. Dans les fleuves aériens, comme dans nos rivières, le mouvement giratoire englobe ces inégalités de vitesse et s'en va épuiser sur l'obstacle du sol la force vive qu'elles représentent. Dans l'air, comme dans l'eau, le tourbillon une fois formé suit le fil du courant générateur et marche avec la vitesse moyenne de celui-ci.

S'il en est ainsi et si on se rappelle le rôle des cirrus dans les courants supérieurs, on s'expliquera aussitôt que l'électricité et le froid des hautes régions puissent descendre dans les couches inférieures à la faveur des mouvements giratoires et y former des nuages orageux au sein desquels les aiguilles de glace des cirrus, donneront naissance au phénomène de la grêle, tandis que la tension électrique provenant d'en haut produira ceux du tonnerre (1).

Mais ce qu'il importe ici de constater, c'est que la translation si rapide des orages,

(1) Les divers tourbillons partiels qui se produisent au sein d'un orage ne descendent pas d'ordinaire jusqu'au sol où alors ils donnent lieu à des trombes. Loin de là, leur force vive s'épuise dans le travail qu'ils accomplissent au sein de la masse nuageuse dont ils congèlent l'eau vésiculaire autour de petits noyaux formés par les aiguilles de glace du cirrus. Leur

tempêtes, etc., se trouve rattachée à la marche des courants supérieurs et nous offre ainsi le moyen d'en étudier la marche sur une immense étendue de pays.

Je sais bien que ces idées répugnent aux savants qui tiennent à l'hypothèse des courants ascendants et font jouer à ceux-ci un rôle prépondérant dans la science météorologique. Mais j'espère qu'en examinant la question sous de nouvelles faces on finira par s'apercevoir qu'il n'y a pas, à proprement parler, de courants ascendants ni descendants. Dans l'atmosphère, les mouvements de descente s'opèrent par l'intermédiaire de tourbillonnements verticaux, et s'il est vrai qu'au moment où ils rencontrent le sol, l'air qui s'échappe doit remonter plus ou moins, il ne le fait pas sous la forme de courant, mais d'une manière confuse, tumultueuse, tout autour du phénomène géométriquement régulier qui constitue le tourbillon. D'autre part, le mouvement des couches supérieures qui s'élèvent sous l'action solaire et se déversent ensuite vers les pôles ne peut être considéré comme un courant vertical; les vrais courants sont ceux qui se produisent en bas par l'afflux horizontal de l'air vers l'équateur, et en haut par l'écoulement des nappes supérieures exhaussées au-dessus de leur niveau naturel.

Nous savons déjà par la marche des cyclones que ces derniers courants, auxquels on donne parfois le nom de contre-alisés, croisent à peu près à angle droit les alisés inférieurs, prennent ensuite la direction méridienne et se dirigent presque aussitôt vers l'est, décrivant ainsi des courbes grossièrement paraboliques dont l'étude aurait une grande importance.

En effet, sans parler de leur influence finale sur les courants inférieurs, ces courants supérieurs, chargés d'électricité positive à haute tension, exercent évidemment une action notable par le magnétisme du globe et doivent jouer un rôle dans la production des aurores boréales. Je me les représente comme des fleuves aériens chargés de glaçons et d'électricité auxquels les mouvements giratoires nés dans leur sein pratiquent incessamment des saignées verticales qui mettent leur froid et leur électricité en relation momentanée avec la surface du globe terrestre.

Quant à l'utilité pratique des cartes de trajectoires cycloniques, je ferai remarquer que, s'il est bon et même essentiel de mettre sous les yeux des marins les probabilités de rencontrer tels ou tels vents normaux en suivant une route donnée, il n'est pas moins bon de leur faire connaître en toute région la marche qu'y suivent bien plus sûrement encore les tempêtes et les bourrasques. Il est telle mer où, pendant une saison entière, l'état cyclonique est l'état permanent de l'atmosphère.

M. **Braun** répond qu'il serait sans doute très-désirable que l'on pût prendre la question par en haut, mais qu'il croit imprudent de dire qu'on connaît

force est employée à entraîner dans une giration rapide des grêlons qui grossissent rapidement et dont la masse devient parfois énorme. On peut faire voir, par diverses expériences fort simples, et l'on sait d'ailleurs par les effets habituels des trombes, qu'un mouvement rapide de giration, combiné avec la réaction d'un obstacle, tel que le milieu ambiant immobile, peut soutenir quelque temps en l'air et emporter au loin des masses plus considérables que les grêlons les plus gros. Quant au bruissement qui précède leur chute, il n'est pas dû aux chocs mutuels des grêlons, mais simplement au sifflement habituel de la trombe dont l'extrémité inférieure est cachée dans le nuage et se rapproche de nous au moment où la grêle va commencer à tomber. Cette extrémité devient même visible parfois en produisant au-dessous du nuage à grêle ou à averse une sorte de poche pendante.

Peut-être dira-t-on que ces choses ne sont pas vérifiables par l'observation directe. Je ferai remarquer qu'un observateur digne de confiance s'est trouvé plongé dans un nuage à grêle sur le sommet d'une montagne, et a raconté ce qu'il a vu dans une relation trop oubliée aujourd'hui. Je veux parler de l'observation de M. Lecoq sur le sommet du Puy de Dôme en 1836 (*Comptes rendus*, t. II, p. 327 et 328). Si on laisse de côté certaines appréciations confuses sur les vents, dont le rôle dans les orages était profondément inconnu alors, on verra que la nature, prise ainsi sur le fait par un témoin qui renonce à comprendre ce qu'il a vu, mais qui s'attache à le décrire fidèlement, procède précisément comme je viens de le dire

la marche des courants supérieurs, et de plus il lui paraît très-difficile de les étudier. Si M. Faye veut bien jeter les yeux sur les cartes françaises, il verra qu'il n'y a pas là, partout, des flèches dans tous les sens, et qu'il n'y a même qu'un seul carré situé près des Açores où les vents soufflent de tous côtés. A l'est de ce carré, les vents sont N. et N. O.; au sud ils sont O.; à l'ouest, S. et S. O.; au nord ils sont N. et N. O. Ce carré est donc le centre d'un grand mouvement tournant nettement accentué. De plus, si l'on considère le courant des alisés, on voit qu'en face du cap Finistère il est N., puis N. N. E., se courbe insensiblement en s'approchant de l'équateur, devient ensuite N. E., E. N. E. et enfin E. en s'engouffrant dans le golfe du Mexique. Le mouvement est marqué avec une netteté géométrique. Et il en est de même du côté de l'Afrique, et aussi pour les alisés de S. E. — M. Brault en conclut que si l'étude des courants supérieurs importe à la théorie, il ne faut pas non plus, même au point de vue théorique, négliger les cartes de moyennes.

L'orateur ajoute qu'il ne croit pas qu'il faille aller chercher dans l'étude des cyclones, c'est-à-dire dans l'étude d'un fait accidentel, la solution de la question des grands mouvements atmosphériques.

M. Faye répond qu'il n'a voulu en rien attaquer le beau travail de M. Brault; qu'il a voulu seulement dire qu'il fallait y joindre l'étude des mouvements supérieurs. Il existe des moyens très-simples d'étudier les mouvements des courants supérieurs; non-seulement les cyclones donnent sur ce point des renseignements précieux, mais les cirrus, qui sont très-faciles à observer, donnent très-simplement les mouvements des grands courants supérieurs.

M. Vojeikoff (de Saint-Pétersbourg) fait remarquer qu'il ne connaît qu'un moyen de constater les grands courants supérieurs, c'est l'observation des cirrus qui sont à une hauteur déterminée. Quant aux cyclones, il ne s'en produit que dans un temps très-limité de l'année; de plus il ne s'en produit pas partout, il ne s'en produit même jamais en certains pays.

M. Faye répond qu'à défaut de cyclones, il y a des orages, phénomènes analogues. Au surplus, ajoute l'orateur, permettez-moi de vous indiquer sur le tableau ce qui se passe réellement. Il y a comme un double mouvement vertical; le premier descendant rapidement le long des spires d'une hélice conique; le deuxième ascendant, qui s'opère sans mouvement géométrique, c'est-à-dire tumultueusement, tout autour du tourbillon atmosphérique. Il est tout naturel, en effet, qu'ainsi entraîné vers le bas, l'air doive ensuite remonter plus ou moins, non pas, bien entendu, dans le tourbillon qui l'a amené, mais au dehors, au sein de la masse ambiante. Du reste, il faut bien le reconnaître, la mécanique des fluides n'est pas encore faite; l'état actuel de la science ne permet pas d'expliquer le phénomène de la dépression barométrique.

M. Hoffmeyer déclare qu'il est obligé de différer d'opinion avec M. Faye, et s'exprime ainsi :

M. Hildebrand Hildebrandson a *étudié la* question avec moi; je lui ai envoyé mes

observations; M. Renou nous en envoyait aussi de Paris. Nos conclusions ne sont pas du tout conformes à celles de M. Faye. Je suis complétement de l'opinion de M. Brault; le cyclone est un fait accidentel, comme une maladie de l'atmosphère; il convient, pour avoir la clef de la question, d'étudier l'état normal et non la maladie.

Quand je jette les yeux sur cette carte, j'aperçois au milieu du bassin de l'Atlantique un centre de rotation parfaitement marqué. Voilà un fait incontestable qui se passe sous nos yeux; et c'est dans des faits somblables, résultat de milliers d'observations, que je cherche l'explication des mouvements atmosphériques. Il est tout naturel que l'air, qui est plus échauffé sur les continents, se déverse par des courants supérieurs, sur le milieu de l'Atlantique; c'est là qu'il afflue, et c'est ainsi, selon moi, qu'il convient d'expliquer ce maximum barométrique dont on parlait tout à l'heure. Si vous montez vers le pôle, près de l'Islande, du Groënland, etc., là où la terre est très-froide, où les écarts thermométriques sont considérables, vous voyez le même mouvement se produire, mais en sens inverse; c'est de la surface de la mer, qui est la plus chaude, que l'air s'élève pour aller se déverser sur les terres qui l'entourent. L'air qui se déverse des parties supérieures afflue vers les points de maximum barométrique.

M. **Rubenson**, à propos des remarques de MM. Faye et Marié-Davy, attire l'attention du Groupe sur un travail de M. Hildebrandson, d'Upsal, traitant des mouvements des cirrus dans le but d'en tirer des conséquences sur la direction des courants supérieurs de l'atmosphère. Les conclusions auxquelles l'auteur est arrivé dans ce travail peuvent être résumées de la manière suivante : Au-dessus des minima barométriques les courants d'air supérieurs tournent autour de la dépression et s'en éloignent, ce qui est le contraire de ce qui a lieu à la surface de la terre, où l'air tournant s'approche du centre de la dépression. Au-dessus des maxima barométriques, il trouve des courants d'air supérieurs qui s'approchent du centre, tandis qu'à la surface de la terre l'air s'en éloigne. M. Rubenson fait remarquer que ces faits semblent être en contradiction avec l'opinion qui vient d'être émise par M. Faye, puisqu'ils paraissent plutôt indiquer que l'air est doué d'un mouvement ascendant dans les régions de basses pressions et d'un mouvement descendant au-dessus des hautes pressions.

M. **Marié-Davy** reconnaît tout l'intérêt qui s'attache aux cartes de M. Hildebrandson, mais il pense qu'il ne faut pas trop se hâter d'en tirer des conclusions. La direction observée des cirrus est une résultante dont l'une des composantes est la direction du mouvement général de l'atmosphère; ce sont ces deux composantes qu'il importerait de connaître. Les centres de dépression se déplacent et les cirrus d'un jour paraissent dirigés vers le centre de dépression le lendemain.

Quant aux mouvements ascendants et descendants de l'atmosphère, M. Marié-Davy croit qu'ils existent conjointement; il ne comprendrait pas, d'ailleurs, que le mouvement descendant pût avoir lieu sans qu'il se produisît autre part un mouvement ascendant des molécules aériennes pour remplacer celles qui ont quitté les régions supérieures de l'atmosphère.

L'orateur insiste donc pour que les marins étudient avec le plus grand soin l'état du ciel et les mouvements des nuages, surtout dans les moments de tourmente. Il rappelle que ces observations sont déjà organisé

furent tout d'un coup englouties par les eaux de la mer et ne formèrent plus, depuis cette époque, que des bancs de sable connus sous le nom de Goodwin Sands.

Au moment où cet événement se passa, les chroniques anglaises signalèrent la décroissance du port de Sandwich et de tous les ports de la Manche, dont un grand nombre, ceux de la période romaine et ceux de la période du temps de la conquête normande, se trouvent aujourd'hui à des distances considérables dans l'intérieur des terres.

A la date précise de la catastrophe, on commençait à signaler, dans la mer du Nord, des envahissements considérables des eaux de la mer, et si le Castellum Britannicum construit du temps de Drusus à l'ancienne embouchure du Rhin, à Catwich, s'était conservé intact quant à son emplacement depuis l'an VI jusqu'au xe siècle, il fut, comme toutes les villes environnantes, englouti à l'époque de l'envahissement général. Les événements considérables relatés par tous les chroniqueurs prouvent qu'à partir de la fin du xie siècle une immense quantité de villes et de villages furent engloutis, entraînant la perte d'une quantité considérable d'hommes. De vastes territoires furent emportés; des mers intérieures se formèrent; des parties de territoire détachées de la terre ferme formèrent des îles. C'est à cette période qu'il faut faire remonter la création des îles du Schleswig, Fanö, Sylt, Römö, Manö, Amrum; de celles de Ameland, Schelling, Vlieland, Texel; elles ont toutes été séparées de la terre du xiiie au xve siècle. La mer de Zuiderzée date de 1288. Ces îles ne sont donc pas les îles saxonnes citées par Tacite, Pline, Suétone, pas plus que celles de l'embouchure du Rhin à Catwich, citées par J. César.

Ce fait d'un changement de niveau aussi considérable, à l'époque précise où le détroit du Pas de Calais se trouvait élargi par l'effondrement des terres de Goodwin, fait qui a été cause du passage d'une plus grande masse d'eau dans le même intervalle de temps, a amené la diminution de la hauteur des marées dans la Manche, et en même temps l'augmentation de la hauteur de ce même niveau dans la mer du Nord.

Ce phénomène si bien constaté ne peut être considéré comme unique et spécial aux mers de la Manche et du Nord; des faits identiques ont dû se passer dans le monde entier, et c'est à l'étude des anciennes terres disparues, des grandes îles, qui n'existent plus, citées par tous les géographes grecs ou latins, qu'une grande partie du mémoire est consacrée, pour en arriver à une explication de l'envahissement successif produit par le mouvement général des eaux de la mer et pour expliquer les inondations partielles et successives de la Manche, les envahissements et les dénivellements qui ont dû se produire tour à tour.

Dans tous les cas, la position actuelle des anciens ports romains dans l'intérieur des terres, à des distances variant suivant leur nivellement, entraîne forcément la recherche du Portus Iccius dans des conditions analogues à la hauteur des marées de cette époque.

La séance est levée après la nomination du contre-amiral Lefebvre à la présidence, pour la séance du 6 août.

SÉANCES DU 6 AOUT 1875

Séance du matin

PRÉSIDENT : M. le contre-amiral **LEFEBVRE**

Le Groupe II s'est rendu à l'invitation du Groupe I pour discuter en commun la question n° 1 du programme. Quelques membres du Groupe VI assistent à la séance pour prendre part à la même discussion.

Le commandant **Perrier**, secrétaire du Groupe I, résume la discussion, qui a eu lieu au sein de ce Groupe, de la question à l'ordre du jour dans les séances des 4 et 5 août, et MM. **Ant. d'Abbadie** et **Yvon Villarceau** font valoir les raisons qui leur paraissent militer en faveur de l'adoption par les marins de la division centésimale de la circonférence du temps.

M. **Ch. Ploix** se faisant l'interprète de la grande majorité du Groupe II, montre, au contraire, que l'abandon de la division sexagésimale entraînerait, aussi bien pour les marins que pour les usages de la vie civile, des complications, des difficultés, des sources d'erreurs que ne compenseraient pas les avantages presque absolument théoriques énoncés par les partisans de la division centésimale. Les astronomes et les géodésiens seraient à peu près les seuls à profiter, un peu sur le terrain, mais principalement dans le cabinet, des avantages du nouveau système; le nombre des intéressés est donc bien restreint.

Après une longue discussion à laquelle prennent part MM. Perrier, Bouquet de la Grye, Ploix, le contre-amiral Lefebvre, Guyesse, Ant. d'Abbadie, de Chancourtois, Germain, etc., la question est posée ainsi :

La division centésimale des angles et des temps, adoptée en principe par le Groupe I dans les séances précédentes, doit-elle être acceptée également par la marine?

Le vote a lieu séparément pour les trois groupes présents et donne les résultats suivants :

	Pour la division centésimale.	Pour la division sexagésimale.
Groupe I	15	5
— II	4	19
— VI	7	4
	26	28

En conséquence, l'adoption de la division centésimale pour les usages de la marine est repoussée, non-seulement par le Groupe, mais par la majorité des trois Groupes réunis.

Séance du soir

PRÉSIDENT : M. le contre-amiral **LEFEBVRE**

M. **Prompt**, ingénieur des ponts et chaussées, expose la théorie du creusement du sol par les cours d'eau (1).

M. **Bouquet de la Grye**, ingénieur-hydrographe, présente quelques observations sur des points spéciaux du travail de M. Prompt.

Il y a déjà quelques années, j'avais indiqué comme un fait d'observation qu'à l'embouchure de toutes les rivières soumises à la marée, les chenaux dessinaient en plan deux courbes différentes, l'une servant à l'évacuation des eaux du jusant, l'autre à l'introduction du flot, et que chacune de ces courbes paraissait être une sinusoïde. Je faisais remarquer qu'à chaque double passage d'une rive sur l'autre correspondait un seuil, tandis que le centre des boucles était occupé par un banc. J'avais alors la présomption de donner à ce phénomène, à cause de sa généralité, le nom de loi de la double sinusoïde, et je cherchais à faire distinguer les effets dus au flot de ceux dus au jusant.

Ces observations ont reçu, dans ces dernières années, à ma grande satisfaction, une confirmation théorique; la vérité vue devient la vérité démontrée. Mais M. Prompt pense que dans le bas des fleuves cette double courbe constituera une des difficultés sérieuses de l'avenir. Je m'écarte de son opinion sur ce point.

Si aujourd'hui on navigue avec facilité dans ces larges parties du fleuve, il me semble *a priori* difficile de croire qu'une nouvelle amélioration ne naisse point de la connaissance des lois qu'il vient d'indiquer pour la partie amont, et le sens de cette amélioration me paraît assez net. Le flot dispose d'une masse d'eau moindre que le jusant, il nécessite par cela même des chenaux dont la courbure est moindre, d'où une coïncidence forcée des deux thalweg au bout de deux ou trois tracés incomplets du flot. J'appuie encore sur un autre principe bien essentiel dans tout projet d'amélioration; c'est la conservation de la force vive des eaux du flot et du jusant.

En 1863, en présence des projets de retrécissement de la Loire, des empiètements successifs des riverains et des envasements naturels du fleuve, j'étais amené à conclure, dans un mémoire, qu'à chaque point il fallait conserver toujours le maximum de la force vive des eaux. Cette valeur que le calcul peut donner permet de trouver la section précise d'un fleuve où un rétrécissement artificiel est encore utile. C'est le point de transition de la partie maritime à la rivière proprement dite, et je crois que cette recherche, encore utile aujourd'hui, est un des premiers moyens qui ont été donnés pour substituer une loi à l'empirisme.

Sur une autre partie de l'exposé que nous venons d'entendre, mes vues sont encore d'accord avec celles de M. Prompt; il s'agit du procédé qui doit être employé pour faire déboucher un cours d'eau dans la mer lorsque la côte est sablonneuse. Dans un mémoire publié en 1866 par le Dépôt de la marine, j'ai donné un projet d'amélioration des embouchures des rivières, basé sur le fait que la formation à la hauteur des barres extérieures est fonction de l'inclinaison de la direction des rivières sur la direction générale des lames. Pour le littoral ouest, je terminais le tracé du fleuve au moyen d'une jetée courbe non rattachée à la côte. C'est, comme on le voit, un prolongement de la sinusoïde, et cette dernière partie de l'amélioration des rivières résolue par elle-même emprunte aux belles observations de M. Prompt et aussi aux études de M. Fargue, une surabondance de preuves nouvelles.

En résumé, le problème de la *domestication* des rivières me semble aujourd'hui résolu dans son ensemble; à l'empirisme qui seul avait régné, va succéder une nouvelle

(1) Voir Pièce VIII, page 93.

exacte des faits qui permet déjà de prédire le sens du mouvement des chenaux, et si cette belle partie de l'art des ingénieurs doit encore conserver le nom d'art, cet art aura au moins pour base une formule générale, et les résultats qui seront la conséquence de cette transformation constitueront peut-être un des titres de gloire les plus sérieux de la fin du XIXe siècle.

Le vice-amiral **Fleuriot de Langle** demande quelques explications sur la distribution des bancs de sable.

M. **Van Ryssel berghe** présente quelques observations sur le dépôt de matières en suspension dans une courbe et dans une ligne droite.

M. **Prompt** indique à ce sujet l'importance pour la navigation à vapeur d'avoir dans un passage difficile, non de la largeur, mais de la profondeur.

M. **Héraud**, ingénieur-hydrographe, présente des considérations sur l'onde diurne de la marée observée en basse Cochinchine et au Tong-King (1).

M. **Trémaux** fait remarquer que sa théorie s'applique aussi bien aux marées qu'à tout autre phénomène, et permet de tout expliquer, même les marées diurnes et les marées semi-diurnes dont il vient d'être parlé.

Le Groupe décide que le vœu suivant sera soumis à l'approbation du Congrès.

« Le Congrès, considérant l'importance, au point de vue de la navigation, des observations de marées dans les mers où le phénomène diffère de celui qui s'observe sur les côtes d'Europe, exprime le vœu que les gouvernements fassent faire, à l'aide d'appareils enregistreurs, des observations suivies de marées dans les ports du Pacifique, de la mer de Chine, de l'océan Indien, afin qu'il soit possible d'étudier l'onde diurne en même temps que l'onde semi-diurne, la seule dont on se soit préoccupé jusqu'à présent. »

Par suite de la discussion sur la question 17, M. **Bouquet de la Grye** lit un mémoire sur la forme des courbes de marée (2).

M. **Guyesse**, ingénieur-hydrographe, résume un mémoire (3) qu'il a rédigé sur la loi de la propagation des marées dans les rivières; il rappelle les études d'Airy et reprend la question en tenant compte du frottement et du courant propres de la rivière; il pense que les formules données peuvent être utilement employées pour prédire l'influence des travaux exécutés dans une rivière sur le régime des courants et des marées.

A la suite de la communication de M. Guyesse, M. **Héraud** fait remarquer que les formules données par M. Airy pour représenter les déformations éprouvées par la marée dans sa propagation dans les rivières, rend bien compte des faits observés ; il ajoute qu'il y aurait intérêt à comparer les formules avec les expériences faites dans les dernières années sur la propagation des ondes dans les canaux, par MM. Darcy et Bazin, expériences faites sur une très-grande échelle, et beaucoup plus propres à être rapprochées de la théorie que les expériences de cabinet des frères Weller et de Scott Russell, les seules qui fussent connues à l'époque où M. Airy a fait son mémoire.

(1) Voir Pièce IX, page 111.
(2) Voir Pièce X, page 116.
(3) Voir Pièce XI, page 118.

SÉANCE DU 7 AOÛT 1875

PRÉSIDENT : M. le colonel **COELLO**

M. **Van Rysselberghe**, professeur à l'école de navigation de l'État à tende, soumet d'abord au Groupe des cartes représentant une tourmente servée en Belgique, et discute sur ces cartes les variations respectives thermomètre et du baromètre.

M. Van Rysselberghe aborde ensuite la question 18 (1) et expose les m qui le portent à considérer les observations des marées comme extrêmen importantes au point de vue de la météorologie.

Le niveau moyen de la mer est loin d'être constant; il subit à chaque instant fluctuations qui sont intimement liées à celles de la pression atmosphérique, a cette circonstance remarquable que les *mouvements de la mer précèdent ceux baromètre*.

C'est là un fait expérimental établi par des observations certaines, et M. Van R selberghe l'a expliqué en considérant la perturbation profonde que subit le niv moyen de la mer sous l'action d'un violent cyclone.

D'après lui, cette perturbation est double. En effet, le vide qui tend à se for au centre du tourbillon aspire les eaux de la mer, et celles-ci, en s'accumul déterminent une protubérance qui accompagne le météore dans son mouvement translation. C'est là un effet *statique* étudié déjà par plusieurs savants, M. Da entre autres, et qui explique pourquoi le niveau moyen de la mer se com comme un véritable baromètre.

Mais il y a plus : lorsqu'un cyclone s'approche d'un endroit, il y soulève montagne aqueuse; à son départ, cette montagne s'écroule. Or ces élévatio ces abaissements successifs du niveau de la mer ne peuvent avoir lieu sans e drer des mouvements ondulatoires puissants, animés d'une vitesse de tran considérable et devançant la tempête.

C'est sur cette perturbation *dynamique* que M. Van Rysselberghe appelle l'a des météorologistes, parce qu'elle peut nous donner des avertissements et nous signaler la marche d'un cyclone à travers l'Atlantique, avant que pête s'abatte sur nos rivages. Mais, pour démêler une question aussi que celle des marées, il faut des observations réparties sur une grande é rivages. Aussi le professeur belge recevrait-il avec reconnaissance tous ments qu'on voudrait lui communiquer sur ce sujet, offrant en échange le tions qu'il recueille à Ostende.

Ces observations sont fournies par le bel enregistreur universel auq de l'Exposition a décerné sa plus haute récompense, et dans lequel un d'acier, mû par un seul électro-aimant, grave et gradue sur cuivre tions du baromètre, du psychromètre, de l'hygromètre, de l'anémom girouette et de l'udomètre, et enfin les fluctuations de la marée d'Ostende.

M. **Ploix** montre l'utilité des observations de hauteurs de la m de vue de la prévision des perturbations atmosphériques à Ro

(1) Voir Pièce XII, page 125.

lorsque le mois anomalistique et le mois lunaire commencent le même jour, parce qu'alors, si l'on a pris ce mois en commençant par le périgée, l'apogée tombera aux environs de la pleine lune.

L'amiral, par l'étude du développement du cycle lunaire de dix-neuf ans a été conduit à remarquer que dans les Antilles la latitude des ouragans est reliée au mouvement de déclinaison de la lune, et que la fréquence des ouragans est également liée à ce développement. Le travail fait sur les déclinaisons de la lune semble indiquer que les phénomènes sont fonctions de la vitesse du mouvement de notre satellite. Il y a d'autant plus d'ouragans que les mouvements de la lune sont plus lents ce qui explique qu'il s'en groupe plus aux apogées qu'aux périgées. Les taches solaires, les maxima et minima du baromètre et du thermomètre étudiés pour une période de 120 ans pour Paris, s'accordent, ainsi que les années sèches et humides avec le développement de la déclinaison. Le XIVe cycle a déjà présenté un maximum de pluie. A d'autres époques, les périodes de pluies maxima et de sécheresse paraissent se mouvoir autour d'une période de huit ans et demi à neuf ans, probablement en relation avec le mouvement des apogées et des périgées.

Le Groupe décide que le vœu précédemment approuvé par le Congrès, et relatif aux observations à faire sur l'influence lunaire, sera complété par l'indication de l'intérêt qu'il y aurait à étudier le groupement des phénomènes observés par mois anomalistique égal, comme on le sait, à environ 25 jours et demi solaires moyens, tandis que le mois synodique ou lunaire est de 29 jours et demi environ.

M. **Hoffmeyer**, revenant sur la question des vents, traitée dans la séance du 5 août, exprime le regret que les résultats du dépouillement que M. Brault a fait pour dresser ses cartes de navigation ne soient pas publiés par mois et par degré carré. Il rappelle que le Congrès maritime de Londres de 1874 a invité les marins des différents États à fournir, outre les cartes de vents dressées dans une forme pratique pour la navigation, des chiffres de groupement par degré carré et par mois.

M. **Brault** répond qu'il n'a pas cru devoir publier ses cartes par mois et par degré carré, parce qu'il a voulu rester dans les limites des renseignements nécessaires à la navigation, et que, à part quelques points particuliers, la publication qu'il a adoptée donne aux marins, d'une façon suffisante, les lois principales des couches inférieures de l'atmosphère. Toutefois ses documents lui permettraient de satisfaire au désir des météorologistes s'il pouvait disposer de moyens matériels plus complets que ceux dont il a dû se contenter jusqu'à présent.

M. **Ploix** fait remarquer que le vœu émis par M. Hoffmeyer intéresse plus spécialement les météorologistes et ne paraît pas se rattacher directement aux questions soumises au Groupe II. Le groupe décide que la commission de trois membres déjà nommée pour rédiger le vœu du Congrès relatif à l'établissement de marégraphes, sera chargée de soumettre au Congrès la rédaction d'un vœu relatif à la publication des documents recueillis par M. Brault.

Le général **Morin** lit un mémoire (1) sur l'ouvrage de M. Revy, ingénieur anglais, intitulé : *Hydraulics of great rivers : the Parana, the Uruguay and the la Plata estuary.*

(1) Voir Pièce XIII, page 130.

Après avoir indiqué l'insuffisance des connaissances actuelles et la nécessité d'observer le régime des cours d'eau de grande profondeur, l'auteur du mémoire rend compte des expériences de M. Revy sur le Parana, et des résultats auxquels est arrivé cet ingénieur, principalement à la station de Rosario. Il fait appel au gouvernement des États-Unis et à celui du Brésil, dont l'empereur est membre de la Société de géographie de France et de l'Académie des sciences, pour faire continuer sur les grands fleuves les études déjà entreprises.

M. le commandant **Mouchez** fait remarquer que Rosario est un point exceptionnel du cours du Parana. Dans les environs, tandis que la rive droite est toujours très-basse, la rive gauche atteint la hauteur de quinze mètres; il en résulte qu'au coude de la rivière, à Rosario, se produit un courant considérable qui modifie profondément le régime ordinaire du cours d'eau; il semble donc difficile d'établir une théorie en prenant pour observatoire Rosario.

Le général **Morin** répond que ce point n'est pas aussi exceptionnel que pourrait le faire croire le tracé du Parana, et que les perturbations y sont beaucoup moins fortes que ne le pense le commandant Mouchez. D'ailleurs l'auteur du mémoire en question ne formule point une théorie nouvelle, il ne donne que les résultats de ses observations : ce sont ces résultats qui doivent attirer l'attention des ingénieurs, des savants et de tous les gouvernements éclairés, sur la nécessité d'entreprendre de nouvelles études sur un sujet aussi important.

M. **Prompt** croit devoir insister sur la nécessité de faire de très-nombreuses observations au sujet des vitesses de l'eau sur plusieurs points d'un même profil simultanément. Cet ensemble d'observations doit en outre être répété sur des tracés de rivières entièrement différents, en plan, ligne droite, ligne courbe, etc. En procédant autrement, on est exposé à attribuer des coïncidences à des causes différentes des causes réelles.

M. Prompt a fait, comme ingénieur ordinaire de la navigation de la Garonne, de très-nombreuses observations sur la vitesse de l'eau, soit entre Bordeaux et Pauillac, soit dans le bassin d'Arcachon, dont la surface est de 15000 hectares.

Il a d'abord cherché à vérifier les lois des vitesses sur une même verticale. Il n'a pu à ce sujet se servir du moulinet Voltmann par suite de la vase et des herbes charriées par le courant. Il a employé l'appareil suivant :

On affourche solidement un bateau de 15 mètres de long. On descend verticalement deux barres de fer de 0,05 de diamètre, qui reposent par un plateau sur le fond du lit, et qui sont distantes de 10 mètres. Elles sont reliées à leur partie supérieure à 0,50 au-dessous de la surface de l'eau et à la profondeur que l'on veut observer, par deux fils de cuivre sur lesquels peuvent circuler, au moyen d'un anneau en fil de cuivre, deux grosses boules de cuivre creuses et possédant, au moyen d'une adjonction de grenaille de plomb, la densité de la couche d'eau à observer.

On lâche en même temps les deux boules et on observe l'arrivée, constatée par le choc. Le départ de la boule inférieure est produit en cassant un fil de coton très-mince. Cette opération a été faite en courbe et en ligne droite sur des profondeurs variables et allant jusqu'à 12 à 14 mètres.

Les vitesses à la surface sur un grand nombre de points à la fois (14 à 16) ont été constatées au moyen d'observateurs placés sur des bateaux ancrés et se servant de loches ordinaires par des temps favorables. On avait généralement ainsi trois pro-

fils en travers ou droits, en aval et en amont du point à observer. On a dressé ensuite des courbes de vitesse simultanées et entièrement comparables, pour le flot et le jusant.

Sans entrer dans la description complète de ces nombreuses observations, on peut dire que sur les lignes droites, les lois sont difficiles à établir; le maximum ne correspond pas toujours au maximum de vitesse. Souvent il y a plusieurs maxima dans un même profil transversal de la rivière.

Dans les courbes concaves bien accusées, et quand le courant y est concentré, la loi devient très-nette. La vitesse est en raison directe de la profondeur. Le maximum correspond au maximum de profondeur et il n'y en a qu'un seul.

La surface de l'eau, dans ces courbes, présente d'ailleurs comme le démontre un théorème très-connu, un relèvement vers la courbe concave et la profondeur maximum est près de la berge, là où la vitesse est maximum.

SÉANCES DU 9 AOÛT 1875

Séance du matin

PRÉSIDENT : M. HOFFMEYER

La sous-commission composée de MM. Faye, Van Rysselberghe et Bouquet de la Grye propose au Groupe II de soumettre à l'approbation du Congrès le vœu qu'elle a été chargée de formuler.

« Le Congrès international des sciences géographiques, considérant les indications utiles que l'observation précise des variations du niveau de la mer peut fournir pour la prévision des tempêtes et, en second lieu, l'importance du phénomène des marées au point de vue de la navigation, de la physique du globe et de la géodésie, exprime le vœu que sur un certain nombre de points du globe il soit établi des stations permanentes pour l'observation simultanée, à l'aide d'appareils enregistreurs, des variations du niveau de la mer et des instruments usuels de la météorologie, et que les documents recueillis dans ces stations soient régulièrement publiés. »

Le Groupe II décide alors la formation d'une commission provisoire qui aura pour mission de choisir les stations qui conviennent le mieux, de rédiger les instructions à suivre dans ces observations, d'indiquer comment et par qui pourront être faits les dépouillements et l'étude des documents recueillis, et de guider le bureau central du Congrès dans les relations qu'il doit établir avec les gouvernements et les institutions déjà existantes, pour obtenir la réalisation de ce vœu et de celui qui est relatif à l'observation de l'onde diurne de la marée.

Ce comité devra, en outre, rechercher la meilleure marche à suivre pour obtenir la publication, par mois et par carré de un degré, des documents recueillis par le lieutenant de vaisseau Brault.

Sur la proposition de la commission composée de MM. Faye, Van Ryssel-

Séance du soir

PRÉSIDENT : M. HOFFMEYER

M. **Hoffmeyer**, ayant l'intention de prendre la parole, prie le vice-amiral de Langle de vouloir bien s'asseoir au fauteuil de la présidence. Il lit un mémoire (1) où il démontre d'abord la nécessité pour les marins de consulter non-seulement les cartes des moyennes, mais encore les cartes synoptiques. C'est en étudiant ces dernières que les marins apprendront les lois de la marche des cyclones et les relations qui existent entre les variations barométriques, la succession des vents que le navire rencontre, et sa position par rapport au centre du cyclone.

M. **Brault** fait remarquer que les dernières conclusions de M. Hoffmeyer, relatives à la direction des vents par rapport au maximum et au minimum barométriques, semblent entièrement confirmées par les cartes de moyennes qu'il a eu l'honneur de présenter au Groupe II. Dans le bassin de l'Atlantique nord, en juillet, août et septembre, aux Açores, se trouve un maximum barométrique d'où les vents semblent émerger, tandis que les vents convergent en partie vers le golfe du Mexique et en partie vers le Sahara, où se trouvent précisément deux isobares minimum.

M. **Vojeikoff** fait observer que l'isobare minimum que M. Brault place dans le golfe du Mexique, se trouve un peu plus bas; que d'ailleurs ce n'est là qu'un minimum relatif auquel il convient peut-être de n'attacher que peu d'importance.

Il fait une communication sur les isobares et les vents (2).

M. **Cornelissen**, directeur de la section maritime de l'Institut météorologique d'Utrecht, demande la parole sur la question n° 25, qui a été traitée pendant qu'il était absent, et sur laquelle il a à présenter des considérations qui intéressent l'avenir de la météorologie nautique.

M. Cornelissen a fait, pour la navigation à vapeur, la statistique de 2000 sinistres signalés par la *Navy List*, et il a trouvé que sur 100 accidents on compte :

11 incendies, 32 avaries à la machine, 4 accidents pour causes diverses, et 53 pertes pour cause de fausse route! Plus de la moitié! c'est effrayant. Il est pénible de constater la négligence que bien des marins apportent dans le calcul de leur route et dans l'observation des déviations de leur boussole.

Toutes les méthodes de compensation proposées jusqu'ici sont défectueuses, et il vaudrait mieux les abandonner toutes, pour laisser au marin le soin de déterminer fréquemment les déviations. Il n'aurait plus alors dans les boussoles compensées une confiance aveugle et déplacée, parce qu'il verrait que les déviations changent à tout moment. L'auteur a depuis longtemps tâché d'inculquer ces idées aux marins hollandais, et il a pleinement réussi. La plupart des capitaines de la marine marchande des Pays-Bas tiennent trois journaux spéciaux : le journal pour les observa—

(1) Voir Pièce XV, page 161.
(2) Voir Pièce XVI, page 166.

tions météorologiques, conformément aux prescriptions du Congrès de Londres; le journal des chronomètres et le journal des déviations du compas.

M. Cornelissen présente plusieurs de ces journaux recueillis par l'Institut royal des Pays-Bas et tenus avec un soin et une exactitude remarquables. Il serait à désirer qu'on engageât tous les marins à suivre cet exemple. Chercher à diminuer le nombre des naufrages, c'est bien faire pour le commerce, c'est bien mériter de l'humanité.

Plusieurs membres du Groupe font remarquer que la question du dépouillement des journaux météorologiques se trouve naturellement renvoyée à la commission des cinq membres nommée dans la première séance du même jour.

à ce sujet peut entraîner la perte du bâtiment. Or, avec des unités différentes, non-seulement le capitaine d'un bâtiment est exposé à se tromper en transformant la mesure étrangère, mais lorsqu'il change de carte, s'il laisse une carte de son pays pour prendre une carte étrangère, il peut oublier que l'unité employée n'est plus la même. Il trouve les mêmes caractères sur les deux cartes, puisque nous nous servons tous des mêmes chiffres; il les lit avec la même facilité, mais si deux nombres égaux n'expriment pas la même profondeur, dans le moment où on est pressé, il peut avoir une impression fausse de la nature des parages qu'il va traverser.

Ici se présente encore, à un très-haut degré, l'inconvénient signalé plus haut, la difficulté et l'inexactitude des traductions.

Lorsqu'on convertit une sonde, comme on ne peut donner trop de décimales, la conversion n'est qu'imparfaite; la nouvelle sonde diffère généralement de la première. Or, les sondes n'ont pas toujours en elles-mêmes une précision très-rigoureuse. Comme on est toujours préoccupé de ne pas induire le navigateur en une erreur qui pourrait être dangereuse, on est porté à diminuer plutôt le chiffre obtenu, et on est amené ainsi à restreindre l'espace dans lequel le navigateur peut manœuvrer. J'ai vu un plan dont les sondes, deux fois traduites, différaient sensiblement du travail primitif.

Le mètre, qui devient la mesure internationale européenne, remplacera avec avantage les autres unités de mesure. Si nous le comparons à la brasse anglaise, unité plus généralement adoptée, nous reconnaîtrons que celle-ci a le défaut d'être un peu trop forte, ce qui a conduit les hydrographes anglais à se servir tantôt de brasses, tantôt de pieds, selon que la profondeur est plus ou moins considérable. Un capitaine qui va pour la première fois dans certains parages n'est-il pas exposé à se tromper en passant d'une carte à une autre, s'il ne fait pas suffisamment attention à l'avertissement placé sur la carte? Sur les belles cartes des États-Unis, on a employé un système encore plus défectueux, à mon avis, qui consiste à faire figurer sur une même carte des [illegible] exprimant des brasses à côté de chiffres représentant d[illegible]té de longueur variant suivant que la profondeur est supéri[illegible] à 18 pieds.

Ces unités dif[illegible] traducteur une cause de temps perdu et souvent de mér[illegible]

Il faut encore [illegible] ont encore le désavantage d'employer pour les [illegible] montagnes, etc., une autre unité de longueur que [illegible] qui exprime la profondeur de l'eau. Ainsi sur les [illegible] des terres et des édifices, et aussi les [illegible] en pieds anglais, tandis que les [illegible] transformation, il faut avoir deux [illegible]

L'emp[illegible]

Niveau [illegible] de réduction des sond[illegible], le Dépôt des carte[illegible] la plus basse mer [illegible]bles. En

prendre facilement et promptement, sans tâtonnements et sans chance de se tromper, chose importante dans la navigation, où toute erreur peut devenir la cause de la perte du navire et souvent de son équipage.

Mais il y a encore une autre raison qui doit faire adopter l'uniformité des éléments et des signes des cartes hydrographiques; c'est la nécessité de cette uniformité pour pouvoir facilement et exactement faire passer un document d'une langue dans une autre. Je développerai ce sujet en passant en revue les différents éléments dont la concordance me paraît désirable.

Les points sur lesquels je crois utile de fixer l'attention, sont les suivants :

Unité du méridien de départ;

Unité du mode de projection;

Unité des mesures de longueur qui servent à exprimer les profondeurs de l'eau, les hauteurs des phares, montagnes, etc.;

Unité du niveau auquel sont rapportées les sondes;

Uniformité des profondeurs dont les limites sont indiquées par des courbes, et des signes adoptés pour ces courbes;

Uniformité du mode d'indication des relèvements;

Uniformité des signes conventionnels qui représentent les détails topographiques (écueils, mouillages, parties qui couvrent et découvrent, etc.);

Adoption d'une même orthographe pour les noms de lieux;

Adoption d'un système uniforme pour la couleur des bouées, balises, etc. (1).

Méridien de départ. — L'adoption d'un méridien unique comme point de départ des longitudes ayant un caractère particulier de généralité, et devant être traitée dans un autre groupe, je ne m'y arrêterai pas, bien que son utilité, si on veut se reporter aux considérations que j'ai émises en commençant, soit certainement plus grande pour les cartes marines que pour tout autre document géographique. Et, si l'hydrographie était seule en cause, je n'hésite pas à reconnaître que, vu le nombre considérable de cartes marines où le point de départ des méridiens est Greenwich, le méridien de cet observatoire devrait être adopté.

Système de projection. — Bien que le système de projection de Mercator soit presque universellement employé, cependant nous pouvons citer les Américains comme se servant de la projection polyconique; les Suédois emploient la projection de Delisle. Ces projections n'ont pas seulement l'inconvénient de rendre plus longue et plus difficile et, par conséquent, probablement moins exacte la transformation de leurs cartes, mais les relèvements et les routes ne peuvent s'y tracer avec la même exactitude que sur la projection de Mercator, qui a été spécialement imaginée pour satisfaire aux nécessités de la navigation. Je crois inutile d'insister sur ce point.

Unité de longueur. — L'adoption d'une même unité de longueur est de la plus haute importance, surtout pour exprimer les profondeurs. Toute erreur

(1) Lorsque j'ai lu cette note au Congrès, je n'y avais pas traité la question des bouées; non pas que j'en aie méconnu l'importance, mais elle me paraissait se rattacher moins directement à la cartographie. Je l'introduis ici sur la demande faite par M. Langlois, membre belge du Congrès, demande appuyée par l'unanimité des membres du groupe hydrographique.

à ce sujet peut entraîner la perte du bâtiment. Or, avec des unités différentes, non-seulement le capitaine d'un bâtiment est exposé à se tromper en transformant la mesure étrangère, mais lorsqu'il change de carte, s'il laisse une carte de son pays pour prendre une carte étrangère, il peut oublier que l'unité employée n'est plus la même. Il trouve les mêmes caractères sur les deux cartes, puisque nous nous servons tous des mêmes chiffres; il les lit avec la même facilité, mais si deux nombres égaux n'expriment pas la même profondeur, dans le moment où on est pressé, il peut avoir une impression fausse de la nature des parages qu'il va traverser.

Ici se présente encore, à un très-haut degré, l'inconvénient signalé plus haut, la difficulté et l'inexactitude des traductions.

Lorsqu'on convertit une sonde, comme on ne peut donner trop de décimales, la conversion n'est qu'imparfaite; la nouvelle sonde diffère généralement de la première. Or, les sondes n'ont pas toujours en elles-mêmes une précision très-rigoureuse. Comme on est toujours préoccupé de ne pas induire le navigateur en une erreur qui pourrait être dangereuse, on est porté à diminuer plutôt le chiffre obtenu, et on est amené ainsi à restreindre l'espace dans lequel le navigateur peut manœuvrer. J'ai vu un plan dont les sondes, deux fois traduites, différaient sensiblement du travail primitif.

Le mètre, qui devient la mesure internationale européenne, remplacera avec avantage les autres unités de mesure. Si nous le comparons à la brasse anglaise, unité plus généralement adoptée, nous reconnaîtrons que celle-ci a le défaut d'être un peu trop forte, ce qui a conduit les hydrographes anglais à se servir tantôt de brasses, tantôt de pieds, selon que la profondeur est plus ou moins considérable. Un capitaine qui va pour la première fois dans certains parages n'est-il pas exposé à se tromper en passant d'une carte à une autre, s'il ne fait pas suffisamment attention à l'avertissement placé sur la carte ? Sur les belles cartes des États-Unis, on a employé un système encore plus défectueux, à mon avis, qui consiste à faire figurer sur une même carte des chiffres exprimant des brasses à côté de chiffres représentant des pieds, l'unité de longueur variant suivant que la profondeur est supérieure ou inférieure à 18 pieds.

Ces unités différentes sont pour le traducteur une cause de temps perdu et souvent de méprises.

Il faut encore observer que certaines cartes ont encore le désavantage d'employer pour les hauteurs des phares, des montagnes, etc., une autre unité de longueur qui n'est pas la même que celle qui exprime la profondeur de l'eau. Ainsi, sur les cartes anglaises, les hauteurs des terres et des édifices, et aussi les hauteurs des marées, sont exprimées en pieds anglais, tandis que les profondeurs le sont en brasses. Pour faire la transformation, il faut avoir deux tableaux de conversion sous les yeux.

L'emploi du mètre remédierait à tous ces inconvénients.

Niveau auquel sont rapportées les sondes. — Le niveau de réduction des sondes n'est pas le même dans les différents pays. En France, le Dépôt des cartes et plans de la marine a adopté pour zéro le niveau de la plus basse mer des syzygies correspondant aux marées les plus considérables. En

les mêmes inconvénients précédemment signalés, surtout en ce qui concerne les traductions.

Lorsqu'on publie un plan, on ne grave pas toutes les sondes qui ont été faites; ce ne serait pas toujours possible, ou l'on surchargerait inutilement la carte, on lui enlèverait de la clarté. Mais on se sert de toutes les observations pour tracer aussi exactement que possible les courbes de niveau. Celui qui traduit le plan n'a plus à sa disposition toutes les observations, mais seulement celles que l'on a jugé utile de reproduire. On est donc conduit à faire une interpolation qui est certainement souvent erronée. Ici, comme dans la traduction des sondes, on est porté à exagérer l'étendue des petites profondeurs, et, si on ne rend pas la navigation moins sûre, on la rend moins difficile.

Notons d'ailleurs qu'il est impossible de conserver les courbes de niveau de la carte originale, si le nombre de ses unités de longueur ne correspond pas exactement à un nombre entier d'unités de longueur de la carte traduite. La question de choisir des courbes de niveau à tracer aurait besoin d'être sérieusement discutée, mais une longue réflexion n'est pas nécessaire pour comprendre de quelle utilité serait l'adoption des mêmes courbes, après avoir adopté une même unité de mesure.

Quant à désigner les différentes profondeurs par les mêmes signes conventionnels, je ne pense pas qu'il y ait à cet égard aucune objection.

Relèvements, enseignements a suivre, etc. — Tandis que sur les cartes françaises et dans les instructions publiées par le Dépôt de la marine, toutes les aires de vent sont rapportées au méridien vrai, sur les cartes et dans les instructions anglaises, par exemple, elles sont rapportées au méridien magnétique. Quand on passe d'un document à un autre, on peut oublier que les relèvements, alignements, etc., ne sont pas rapportés au même méridien; on peut faire une erreur (de signe surtout) en transformant un relèvement magnétique en relèvement vrai, on est parfois embarrassé sur la déclinaison qu'il faut employer pour faire la transformation.

A cet égard, je n'hésite pas à croire que le système français est préférable. Il donne une indication fixe, tandis qu'il faut modifier l'aire de vent magnétique chaque fois que la déclinaison vient à changer. Il y a là une nécessité de corrections continues et si, en changeant une déclinaison, on oublie de modifier en même temps dans le livre ou sur la carte toutes les aires de vent qui en dépendent, on commet autant d'erreurs. Celui qui a fait l'observation peut sans difficulté la rapporter au méridien vrai; il doit connaître la déclinaison du lieu où il se trouve. Celui qui fera plus tard la transformation sera-t-il bien sûr de la déclinaison qu'il doit employer?

Un relèvement magnétique a certainement l'avantage de donner une indication concordant sans calcul avec celle du compas, mais aujourd'hui, à bord des navires en fer, qui ont souvent une déviation locale considérable, il faut toujours faire un calcul. En outre, n'est-il pas à craindre que les observations transmises par un capitaine, s'il ne les corrige pas, ne soient rapportées non pas au méridien magnétique, mais au nord de son propre compas, dont l'erreur ne sera pas connue. Si on exige, au contraire, de l'observateur le relèvement vrai, on doit espérer qu'il aura fait la correction exactement.

Quoi qu'il en soit, l'uniformité me paraît aussi désirable dans le mode d'indiquer les aires de vent que dans les autres cas expliqués précédemment.

Signes conventionnels. — Je pense que tout le monde sera unanime pour désirer qu'ils soient partout les mêmes. Je ne veux pas parler seulement ici des signes adoptés pour la topographie et employés sur les cartes terrestres, mais surtout de ceux qui représentent les détails hydrographiques, c'est-à-dire qui indiquent les écueils, la nature du fond, les marées, les mouillages, les parties qui couvrent et découvrent, les courbes de niveau (voir plus haut), etc.

Pour les parties qui couvrent et découvrent, lorsqu'il n'y a pas de chiffre de hauteur, on est souvent fort embarrassé de les distinguer, et, quand on veut traduire, on n'est pas toujours certain d'avoir bien interprété le document étranger.

Condamnés pendant longtemps, sans doute, à nous servir de langages différents, ne pouvant user, comme les Chinois, de caractères hiéroglyphiques que chacun lirait dans sa propre langue, efforçons-nous, au moins, là où nous pouvons le faire, d'uniformiser tous les signes qui doivent parler à nos yeux, de manière à ce que chacun de nous puisse, en ouvrant une carte, comprendre de suite tous les renseignements qui ne sont pas écrits. On n'aurait alors à traduire que les avertissements et les noms de lieux.

Orthographe géographique. — Je dirai quelques mots de l'orthographe des noms géographiques. Je laisse de côté les noms qui appartiennent à une langue qui s'écrit avec nos caractères. Dans ce cas, l'on ne peut que conserver l'orthographe du pays, sauf à indiquer la prononciation, si cela est nécessaire (1). Je veux seulement parler des noms de pays qui ont une écriture différente de la nôtre, comme les Chinois, par exemple, ou de ceux qui n'en ont aucune.

Chaque géographe est porté à écrire ces noms étrangers avec les caractères de son propre pays, de telle sorte que ses compatriotes puissent en les lisant les prononcer convenablement. Mais la difficulté commence quand on veut les traduire. Souvent l'on est même en présence de plusieurs orthographes différentes pour le même nom. On ne peut songer à conserver en français un mot écrit avec l'orthographe anglaise, on exposerait ainsi celui qui le lit à le rendre méconnaissable de ceux qui l'écoutent, s'il le prononce à la française. Pourtant le fait a souvent lieu, faute de savoir comment faire le changement.

Les linguistes ont cherché à créer une orthographe conventionnelle pour les langues dont il est ici question, et dans les documents hydrographiques, notamment en Angleterre, on commence à se servir de cette orthographe; mais il importe que les bureaux hydrographiques s'entendent pour adopter une orthographe commune.

Balisage. — Nous avons dit que les balises, bouées, etc., devaient être représentées sur les cartes par les mêmes signes conventionnels. Il n'est pas moins important que sur le terrain, leur forme, leur couleur indiquent

(1) J'ajouterai cependant à ce sujet que lorsque le nom d'un cap, d'un rocher, etc., indique sa forme ou sa couleur, il est utile de la traduire; mais on est le plus souvent embarrassé.

leur destination; que l'on sache, à leur seule inspection, si elles sont sur un écueil ou indiquent le milieu d'un chenal, si on doit les laisser à bâbord ou à tribord, etc. En général, chaque nation a un système uniforme de balisage pour toutes ses côtes; mais toutes les nations ne se sont pas encore entendues pour avoir le même système. Il n'y a pourtant aucune difficulté d'exécution, et ce desideratum semble pouvoir être facilement satisfait.

Tels sont les points sur lesquels je désirerais appeler l'attention du Congrès. Vous avez entendu le résumé succinct des raisons qui me paraissent militer en faveur de l'adoption d'éléments uniformes dans la publication des travaux hydrographiques. Je sais qu'il n'appartient pas au Congrès de résoudre la question; je lui demande seulement de la prendre en sérieuse considération, d'émettre le vœu que les puissances maritimes nomment une commission chargée de l'étudier, et de porter ce vœu à leur connaissance. Les obstacles à vaincre pour atteindre le but proposé ne sont pas aussi grands qu'on pourrait le croire. C'est sur l'adoption d'une même unité de longueur qu'il sera le plus difficile de s'entendre. Mais le travail de la commission internationale du mètre a fait faire un pas dans cette voie. D'ailleurs ne parvînt-on pas à s'accorder sur une partie des sujets traités ci-dessus, on devrait encore se féliciter des résultats obtenus.

Le patronage du Congrès, appuyé de son autorité scientifique, favorisera, je l'espère, l'avancement de cette question.

II

CHOIX DU ZÉRO

AUQUEL

DOIVENT ÊTRE RAPPORTÉES LES SONDES DANS LES FLEURS

Par M. BOUQUET DE LA GRYE,
Ingénieur hydrographe.

Quel que soit le vœu émis par le Congrès au sujet du niveau auquel on doit rapporter les sondes d'un littoral, que ce niveau soit celui des plus basses mers théoriques, des plus basses mers de syzygies ou des basses mers moyennes, la même détermination doit être indiquée en ce qui regarde l'intérieur des fleuves sujets à marée.

Faut-il, en effet, rapporter chaque profondeur du fleuve à un niveau naturel minimum, comme on le fait actuellement en aval, et aussi comme en amont par la réduction à l'étiage? Nous ne le pensons pas, et cette divergence d'opinion avec les hydrographes de la première moitié de ce siècle, semble appuyée sur des raisons particulièrement sérieuses. Il est, en réal

effet, constamment; si en dehors des embouchures, l'attraction luni-solaire n'est influencée que par les grandes formes générales du littoral, de telle sorte que les coefficients particuliers ne subissent que des modifications dix fois séculaires, il n'en est point de même au milieu des bancs et des passes qui se déplacent continuellement dans les fleuves. Là l'étiage, et je donne à ce mot sa signification théorique, c'est-à-dire le niveau correspondant à la marée la plus basse, varie chaque année, presque à chaque lunaison : un épi, un quai tracé dans l'intérieur du fleuve produit une interférence ou une intumescence nouvelle, change par cela même le zéro, et vouloir modifier les points de repère en suivant les oscillations, reviendrait en astronomie à essayer de prendre comme unité de longueur la distance variable de la terre à la lune, et d'essayer ensuite de trouver une loi dans les mesures relatives des distances des planètes.

L'autre procédé, qui consiste à tout rapporter à un plan unique horizontal, inférieur à tous les étiages, n'a aucun de ces inconvénients; il ne pouvait toutefois être proposé qu'après avoir trouvé un procédé exact de nivellement, et le service des ponts et chaussées a satisfait à ce desideratum.

Une objection, au point de vue de la navigation, peut être faite relativement à l'emploi de ce zéro unique; elle a trait aux hauteurs de la marée, hauteurs qui se produisent à la fin du jusant. Les anciennes cartes semblaient, en effet, offrir alors l'image de la réalité; en sondant on trouvait à peu près les chiffres inscrits. Mais si on remarque que précisément ces moments sont presque toujours passés au mouillage, et que le chiffre donné pour le seuil devient alors presque uniquement un objet de curiosité, on regrettera peu l'ancienne représentation. Quant au chiffre même qui sera trouvé au moment de la basse mer, chiffre unique qu'on aura besoin de connaître d'avance, il sera inscrit sous le nom d'étiage de distance en distance, vis-à-vis des mouillages, et il suffira de l'ajouter à celui des profondeurs pour connaître le brassiage au moment du bas de l'eau.

Je termine en donnant quelques indications sur la variation de la hauteur de la marée dans quelques-uns de nos fleuves. Ainsi, une marée de syzygie à Saint-Nazaire éprouve, par le fait de la transformation d'une partie de sa force vive et à cause de la moindre densité de l'eau, une surélévation de 30 centimètres à Paimbœuf, puis, le frottement intervenant, la marée ne s'élève presque plus jusqu'à Nantes.

Dans la Charente, la surélévation est insignifiante; elle atteint cinq centimètres lors de la pleine mer qui précède de 60 heures le premier et le dernier quartier de la lune.

Dans la Gironde, quatre jours après les syzygies, on a un exhaussement maximum de 35 centimètres à Pauillac. Il n'est que de 24 dans les quadratures, puis en amont on a encore l'horizontale.

En ce qui concerne les basses mers, la Gironde ayant été souvent citée comme offrant des marées plus grandes à Bordeaux qu'à Royan, nous simplement que la hauteur du fleuve, au moment de la basse mer à Bordeaux est toujours plus haute que la basse mer extérieure en syzy-gies; on n'a donc jamais à employer une correction négative.

III

DÉTERMINATION

DE LA TEMPÉRATURE DE LA MER

A DIFFÉRENTES PROFONDEURS

CAUSES DE LA TEMPÉRATURE DU GULF-STREAM, SONDAGES A DE GRANDES PROFONDEURS

Par M. le vice-amiral FLEURIOT DE LANGLE

Les questions 22, 23 et 24 ont une telle connexité qu'il me paraît difficile en traitant l'une, de ne pas faire une incursion sur le terrain de l'autre; les sondages par de grandes profondeurs, la pose des câbles électriques, permettent d'obtenir des températures sous-marines et des empreintes du fond propres à étudier la lithologie des mers.

Il est élémentaire de recueillir dans des flacons les eaux et les débris ramenés par la sonde. Ces études ont, pour ainsi dire, pris naissance de nos jours et ont donné lieu à la création d'une série d'instruments propres à les poursuivre; nous les examinerons tout à l'heure. Elles ont démontré que la vie était répandue jusque dans les abîmes de la mer, et que la différence de température était un des agents dont se servait la nature pour maintenir l'unité dans la composition des eaux marines qui sont entraînées de l'équateur vers les pôles et des pôles à l'équateur; en subissant les inflexions dues aux forces de projection et aux inflexions des continents qui leur servent de barrière, les courants se superposent et sont généralement conjugués deux à deux.

L'expédition du *Challenger* (1), qui est encore en cours de campagne, se place en première ligne lorsqu'il s'agit de l'étude des courants; une partie seulement des cahiers de cette expédition a été publiée; ils nous font connaître que le courant des flots du Gulf-Stream se compose de couches de températures variables qui se superposent; la couche des eaux conservant une température tropicale de 27° ou 28° centigrades est épaisse de 180 mètres; une seconde couche où la température se maintient entre 15° et 18° est sous-jacente. Ces nappes d'eau chaude se dispersent vers le quarantième degré de latitude nord. Les diverses circonvolutions que subit le grand fleuve marin ne sont pas encore très-bien étudiées; il est hors de doute qu'il baigne l'Europe qui lui doit les divers climats dont elle jouit, et que, suivant sa force d'impulsion, il remonte le long de la côte de Norvége jusqu'au Spitzberg.

(1) Le capitaine Nares a reçu une médaille, il vient d'accomplir vaillamment son expédition au pôle nord.

Si le pôle doit être atteint, ce sera grâce à ses eaux chaudes qui viendront faire équilibre aux glaces éternelles.

La ligne isotherme de 4° centigrades est très-variable (1); elle fut obtenue par 1 646 mètres en allant de Ténériffe aux Antilles, tandis qu'elle se releva à 180 mètres sur la côte d'Afrique, où l'on rencontra le courant polaire. Les études faites par le *Challenger* dans la Méditerranée ont prouvé que la ligne isotherme de 4° n'y pénètre pas, puisque la température fut constamment de 12° ou de 13°, depuis 180 jusqu'à 3660 mètres. On peut en conclure que les eaux de surface du courant des Florides s'y fraient une voie et que le seuil de Gibraltar oppose une barrière insurmontable aux eaux froides du courant polaire que l'on trouve plus bas.

Le *Challenger* obtint 1°,11 centigrades par 5 500 mètres vers Saint-Thomas, dans les Antilles. Lorsqu'il reprit son point de départ de Saint-Vincent pour se diriger vers le sud, il trouva que la couche isotherme de 4° centigrades devenait moins épaisse, à mesure que l'on se rapprochait de l'équateur. Les sondages faits auprès de Fernand de Noronha, par 7° de latitude sud, donnèrent à la surface, les eaux les plus chaudes et les plus froides; comme températures sous-marines, le thermomètre après avoir marqué de 25° à 12° par 180 mètres, indiqua la ligne isotherme de 4°,40 par 550 mètres de profondeur, et au-dessous on trouva une couche de 2 700 mètres où l'eau se maintint à zéro jusqu'à la profondeur de 4 500 mètres, ce qui prouvait la prédominance du courant du pôle austral. La dispersion du courant des Florides, par 40° de latitude nord, n'est pas si absolue que nous ne puissions suivre sa marche jusqu'au nord. C'est pour éclairer cette question que je présente les observations que j'ai faites en 1838 et 1839 sur la *Recherche*.

TEMPÉRATURES SOUS-MARINES, OCÉAN BORÉAL.

Les observations qui suivent ont été faites sur la *Recherche*, en 1838 et 1839, par le vice-amiral Fleuriot de Langle, second de la corvette, alors enseigne de vaisseau, qui portait la Commission scientifique du Nord présidée par le docteur Gaymard; M. le vice-amiral Fabre, alors lieutenant de vaisseau, commandant l'expédition.

DATES.	LATITUDE.	LONGITUDE.	HAUTEUR barométrique.	TEMPÉRATURE de l'air.	PROFONDEUR.	TEMPÉRATURE de la surface de la mer.	TEMPÉRATURE.	DIFFÉRENCE.	DIFFÉRENCE pour 100 m.	DIFFÉRENCE pour 1° de latitude.
20 juillet 1839	73°39	1832.45 E.	765	5°70	844m	5°8	2°55	2.55	0.38	
26 — —	75.50	85.6 E.	765	8.80	974	5.35	2.50	2.85	0.32	On a trouvé une couche d'eau chaude en vue de Spitzberg.
28 — —	76.56	10.36 E.	762	2.20	243 273	2.2	4.4 2.5	+2.2 +0.03	....	
11 mars 1838.	70.24	11.2 E.	759	6.—	324	7.55	4.25	3.30	0.91	
3 sept. —	69.16	2.41 E.	755	9.10	324	8.50	4.75	3.70	1.14	
6 — —	64.27	2.51 O.	756.9	8.60	324	8.5	5.8	2.70	0.81	
8 — —	60.8.30	10.27 O.	762	8.—	324	9.5	8.4	1.1	0.34	
12 — —	58.3	17.44 O.	767	13.10	421	12.	9.4	2.6	0.61	
16 — —	53.48	21.22 O.	764	13.60	421	13.50	11.5	2.	0.48	
21 — —	48.58	13.56 O.	761	16.4	421	16.	11.5	4.5	1.06	

(1) On croyait autrefois que cette température était celle que prenaient les eaux au maximum de condensation, c'est pour cela que je l'ai adoptée comme type de comparaison.

Le tableau ci-dessus peut aider à suivre les expériences du *Challenger ;* nous y retrouvons la ligne isotherme de 4° par 324 mètres sous la latitude de 69° nord; la ligne isotherme de la Méditerranée de 11°,5 par 50° de latitude nord, s'obtient par 420 mètres; la ligne isotherme de 4° fut retrouvée par 77° de latitude nord par 243 mètres; par 974 et 844 mètres on avait obtenu 2°,55; résultat qui se rapproche de la ligne isotherme obtenue par le *Challenger*, par 4000 mètres.

Ces observations donnent un demi-degré de température de variation pour un degré de latitude : cette proportion convient à l'air et à l'eau. La différence pour les températures sous-marines observées aux deux extrémités de la série est de 9° qui donnent pour l'échelle des décroissances 30 centimètres. Cette proportion se maintient jusqu'à l'équateur. La décroissance pour 100 mètres est variable en raison de la couche des eaux chaudes que l'on traverse ; les courants agissent verticalement de haut en bas.

Les températures observées sur la *Recherche*, pendant les campagnes de 1838 et 1839, furent données sur des thermométrographes à maxima et à minima de Bunsen qui étaient renfermés dans un étui de cuivre : la pression de l'eau a été telle que quelquefois l'étui s'est trouvé rempli d'eau; le thermométrographe était toujours comparé avec soin avec un thermomètre étalon; la durée de cette comparaison durait une demi-heure avant et après l'immersion; les températures ont été corrigées. Il est arrivé quelquefois, pour les très-grandes profondeurs, d'étudier la température avec le thermomètre à déversement de M. Walferdin dont l'expédition était munie.

La difficulté d'opérer de grands sondages consistant dans le temps employé pour relever une quantité de ligne dont la résistance et le poids sont considérables, la *Recherche*, afin d'obvier à cette difficulté, était munie de lignes de soie très-résistantes, qui avaient un diamètre ne dépassant pas deux ou trois millimètres; la compression était telle sur les dévidoirs, que je fus obligé de faire faire de petits tourniquets en bois massif et d'augmenter les bras de levier des bielles.

L'expédition a souvent puisé de l'eau par 250 mètres au moyen d'un appareil inventé à cet effet par M. Biot, qui avait bien voulu le confier à l'expédition : la composition de l'eau et le dosage des sels n'ont pas été publiés; j'ai remis les flacons au Collége de France.

Le docteur Meyer (Allemagne) a présenté à l'Exposition internationale de géographie de 1875 un appareil basé sur des principes analogues à celui de M. Biot. M. le docteur Jacobsen a exposé un modèle plus petit qui aurait sur les deux précédents l'avantage d'être plus portatif. M. Toselli a présenté un fil d'archal creux qui réunit les avantages de la ligne de soie à ceux des seaux destinés à puiser l'eau à la profondeur que l'on désire.

L'instrument de M. Toselli me paraît pouvoir donner la température avec la même exactitude que les thermomètres ou thermométrographes immergés. Vu les différentes lignes de courants que l'on traverse, il faut avoir une série de thermomètres à différentes profondeurs; la sonde Toselli permet d'avoir une double série d'observations de températures en descendant et en remontant.

Le thermomètre présenté par l'exposition allemande, sous le n° 180, me paraît inférieur au thermométrographe de Bunsen ainsi qu'aux thermomètres à déversoir du système Walferdin, dont l'évaluation est facile et qui, par leur légèreté et leur exactitude, l'emportent sur tout ce qui est présenté à l'Exposition de 1875.

Courbes atlantiques. Thermomètres. — Les études du *Challenger* prouvent que la température des couches inférieures est très-variable. Le nombre des sondages faits jusqu'à ce jour est encore insuffisant pour étudier avec fruit des lignes isothermes inférieures. La comparaison des températures de surface et de celles de l'air nous indique que ces courbes ont toutes les deux leur sommet à l'équateur et qu'elles décroissent plus rapidement vers le pôle sud que vers le pôle nord. La température de la mer est en retard de plusieurs mois sur celle de l'air ambiant; elles ont néanmoins un rapport qui permet de calculer la température des eaux à une latitude et à une profondeur données. Les eaux de la surface forment une progression arithmétique dont la raison serait de 0, 40 entre 80° et 30° de latitude nord; elle ne serait que de 0, 30 entre 30° et l'équateur.

Il est résulté du travail des sondages de la *Recherche* que la décroissance des températures dans l'eau et dans l'air était sensiblement la même, et que l'abaissement d'un degré correspondait généralement à 190 ou 200 mètres jusqu'à la limite de 2000 mètres.

Le tableau suivant que je dressai d'après ces données, fournit la hauteur des neiges éternelles et la profondeur qu'il faut atteindre pour obtenir zéro degré.

LATITUDE.	LOCALITÉS.	HAUTEUR DE LA LIMITE des neiges.	PROFONDEUR POUR OBTENIR 0 degré.	DIFFÉRENCE.	LATITUDE.	TEMPÉRATURE de l'eau (surface).	PROFONDEUR du zéro.	DIFFÉRENCE DE PROFONDEUR pour 10° centigrades.	POUR 1° de latitude.
78°	0° 0.....				78°	0°	surface.	0	
74.40	Ile de l'Ours...	189m	400m	1.	74	4	870	1600	4.
70.	Talvig.....	1060	1600	3.11	70	4.5	1000	260	0.45
60.	Folgfield.....	1600	540	0.90	60	8	1500	500	0.83
49.	Karpathes.....	2260	1161	1.93	49	12	2400	900	1.50
49.45	Altaï.....	2144	544	0.94	49.45	14	»	»	»
42.32	Appennins....	3150	1435	1.43	42.30	16	3.200	800	1.33
30.52	Himalaya.....	3800	1110	1.05	30.52	20	4.000	800	1.33
20.	Cordillère.....	4580	780	1.15	20	23	4.600	600	1.00
10.	Cordillères....	4795	215	0·33	10	26	5.200	600	1.00
0.	Andes.....	4840	45	0.07	0	29	5.840	600	1.00

L'examen de ce tableau montre que les courbes de neiges éternelles et la profondeur qu'il faut atteindre pour que le thermomètre marque zéro sont les mêmes.

On en déduit aisément que la courbe qui indique les profondeurs est régulière entre 20° et 80° de latitude, et qu'elle est d'environ un mètre par minute du méridien.

La courbe des neiges est à peu près constante entre 20° de latitude et l'é-

quateur; l'accord qui existe entre la courbe des neiges et la profondeur où l'on obtient le zéro peut permettre de supposer que la partie de l'Océan comprise entre l'équateur et 20° de latitude est constamment à zéro à une profondeur de 4 600 mètres.

L'expédition du *Challenger* a pleinement confirmé cette loi.

Étude du baromètre atlantique. — La corrélation constante que l'on trouve entre le baromètre et le thermomètre m'a fait étudier la marche simultanée de ces deux instruments si précieux pour les marins.

Si, sous les climats tempérés, l'indice du baromètre précède les variations de température de plusieurs jours, il n'en est pas de même dans les climats qui avoisinent les pôles; les variations du baromètre sont loin d'y être un indice certain, tandis que le thermomètre indique toujours le changement de température, et le navigateur doit le consulter pour connaître le vent à venir. Dans les hautes latitudes, les variations du thermomètre précèdent celles du baromètre.

Études barométriques. Courbe atlantique. — Les études faites par la Commission scientifique du Nord ont jeté quelque lumière sur les hauteurs barométriques propres aux régions boréales qui se trouvent situées sous le méridien de 21° ouest à 20° est de Paris. Spitzberg occidental :

Lat. 78..	Bar. 751,11.	Moyenne d'été,	baie de la Madeleine.
— 73.	— 753,56	—	été, Kaufiord.
	— 744,28	—	hiver.

Écart de janvier 41,7^{mm}.
— Août 20,0^{mm}.

64° 8′ 15″. Bar. 750,18. Moyenne de l'année, Islande.
Écart maximum 93,76.
— 754,06 été.
— 745,59 hiver.
Écart moyen 8^{m},00 entre l'été et l'hiver.
La pluie fait baisser le baromètre de 1^{m},65.
La neige fait baisser le baromètre de 5,28.

Variations diurnes des hautes latitudes. — Les variations diurnes éprouvées par le baromètre sont faibles sous les hautes latitudes :

Maxima 11 du matin.
— 11 du soir.
Minima 6 du matin
— 5 du soir.

L'amplitude des variations diurnes ne dépasse pas un tiers de millimètre.

La variation entre deux midi successifs est très-grande; la variation d'hiver atteint 5^{mm},84, celle d'été 3^{mm},84.

Zone australe. — Les études faites dans la zone australe entre 40° et 60° de latitude sud sont tirées des navigations que j'y ai faites sur la frégate *la Poursuivante* et *le Génie;* j'ai recueilli d'autres données sur les journaux de mon frère (*Adour* (1), *Andromède*), et sur différents journaux déposés aux archives de la marine à Brest.

(1) Journaux tenus par mon frère aîné, lieutenant de vaisseau qui a succombé en décembre 1845, sur les côtes du Maroc, avec le *Papin* qu'il commandait.

Il résulte de ces études que le baromètre est soumis dons la zone austra qui avoisine le cap Horn à des variations analogues à celles que l'on obser dans le nord, sur les méridiens de la Norvége et du Spitzberg.

Amérique Australe entre 55° et 60° lat. sud :

740 printemps.
765 été.
752 automne.
743 hiver.

La moyenne est de 747.
Les écarts maxima sont de 19mm.
Les écarts minima sont de 3mm,35.
La variation annuelle correspond à 4mm,38.

Ces chiffres s'écartent peu de ceux que l'on observe dans l'hémisphère bo réal. Les écarts les plus grands entre deux midi successifs ont lieu l'hiver.

VARIATIONS ANNUELLES DU BAROMÈTRE AU-DELA DES TROPIQUES
(Croisière de la *Malouine*, 1840 à 1844) (1).

MOIS.	GORÉE 14°40 N. 19° 45 O.	THERMOM.	CAPE COAST 5°5 N.	THERMOM.	OBSERVATIONS.	
Janvier.....	759.50	20	759.80	26° 11	On éprouve pour Gorée :	
Février.....	758	20	758.66	26.67	un maximum en janvier..	761
Mars.....	756	19	757.90	27.22	un minimum en août.....	754
Avril.....	756.50	18	761.45	27.82	Ecart.....	7mm
Mai.....	757.50	22	761.19	26.67	Ecart de température..	10°
Juin.....	760	27	761.89	25.90		
Juillet.....	759.10	27	762.	23.60	Pour Cape Coast :	
Août.....	756	27.87	762.24	21.20	le maximum a lieu en	
Septembre...	757.60	28	762.30	21.70	août.....	766.20
Octobre.....	759	28	761.75	25.70	le minimum en janvier...	755.37
Novembre....	757	22	761.79	26.70	Ecart.....	10.83
Décembre....	755	22.5	761.70	26.80	Ecart de température..	3°34

La série de Gorée est tirée des observations que j'y ai faites sur la *Malouin* de 1840 à 1844. La série du Cape-Coast a été faite par le gouverneur si George Mac Clean, qui me l'a donnée en 1844. Il est remarquable que le maxima et les minima marchent en sens inverse dans les deux localités.

Baromètre sous les tropiques. — La moyenne pression qui correspon aux tropiques est égale à 757mm,70 à la température moyenne de 25° centi Les écarts entre deux midi successifs sont faibles et surpassent rarement 2 3 millimètres; la variation horaire diurne atteint souvent les limites. Le écarts maxima sont de 16 millimètres sous les tropiques.

Il résulte de ces observations que la courbe barométrique atlantique e la suivante :

(1) Voir les *Annales hydrographiques* (année 1862).

Ce but peut être atteint par l'organisation des stations permanentes sur les côtes des terres arctiques abordées par le courant glacial. Ces stations auraient la tâche de recueillir des observations aussi exactes que nombreuses sur les marées, les courants des mers et la distribution des glaces dans toute leur étendue (apparition et nombre des glaciers flottants, masse et qualité des glaces, durée du blocus des côtes, variations dans l'état des glaces et leurs limites), et de plus les observations météorologiques.

L'initiative qui a été prise par les États-Unis peut être considérée comme un progrès que nous enregistrons avec une grande satisfaction.

D'après un avis publié dans les *Reports of the chief signal Office for* 1872, M. Charles Fisk vient d'installer à ses frais sur l'île de Saint-Paul, dans le territoire d'Alaska, latitude 57°,2 N. et longitude 170° O. de Greenwich, une station destinée à faire les observations que je viens d'indiquer. Il serait désirable qu'on établît des stations pareilles dans les endroits suivants : à la hauteur du cap Chudleigh, à l'entrée du détroit d'Hudson; à la hauteur du cap Farewelham, sur la côte occidentale du détroit de Davis; à Upernavick, sur la côte occidentale de l'île de Disko; à Friedrichsthal, dans le Groënland méridional, et, s'il est possible, à la hauteur du Brewster, sur la côte septentrionale de l'île Baer, sur l'île d'Amsterdam, sur la côte septentrionale du Spitzberg, dans la baie de Melkaja-Guba, sur la côte occidentale de la Nouvelle-Zemble et sur l'île de Kotelnoj.

Quelque difficile que puisse paraître au premier abord la réalisation de ce projet, les difficultés diminueront à mesure qu'on les envisagera de plus près. Il faut bien considérer comme condition principale, la possibilité d'un hivernage; mais des hivernages heureux ont eu lieu à plusieurs reprises dans tous les endroits que je propose; ils ont été nombreux au Spitzberg et à la Nouvelle-Zemble. Sur la côte occidentale du Groënland sont établies, depuis de longtemps, cinq à six stations météorologiques (Iviksut, Godhavn, Jacobshavn, Omenak et Upernavick).

Le désir d'obtenir des observations météorologiques simultanées sur les côtes occidentale et orientale du Groënland a été manifesté plus d'une fois; dernièrement encore, M. W. de Freeden a appuyé sur la valeur des éclaircissements que ces observations pourraient nous offrir relativement à la nature et à la configuration du continent groënlandais et son influence sur les mouvements atmosphériques, principalement sur les tempêtes et bourrasques de la partie septentrionale de l'océan Atlantique. On ne saurait nier la grande utilité de ces observations pour le développement de notre système de prévision des tempêtes.

Si la tâche des stations, situées sur les côtes, se borne à observer les variations du courant glacial sur ses bords, la diminution graduelle et la disparition finale des glaces, les baleiniers et les chasseurs de phoques et de morses, qui se rendent chaque année en grand nombre dans les diverses parties des mers polaires arctiques (détroit de Davis, baie de Baffin, Lancaster Sound, Smithwater, etc.), auraient à observer les variations dans les limites des ceintures de glaces de dérive et des glaces solides (banquises). Non-seulement Scoresby, mais encore les chasseurs norvégiens, pendant leurs voyages dans

les mers polaires arctiques, en 1869-1872, nous ont démontré d'une manière évidente que la chasse aux baleines, c'est-à-dire le but commercial de ces entreprises, n'empêche pas de s'occuper sérieusement d'observations scientifiques.

Il faudrait avant tout, pour atteindre le but proposé, fournir aux baleiniers des instructions détaillées, pareilles à celles qu'avait données M. le directeur Mohn, de Christiania, aux chasseurs norvégiens. Par rapport à cette instruction, je crois devoir proposer d'augmenter de deux colonnes nouvelles l'*Abstract-Log* accepté par la conférence maritime de Bruxelles en 1853, concernant les variations dans la position géographique des ceintures des glaces de dérive et des glaces solides. Toutes les observations détaillées qui se feraient sur la qualité, quantité et les variations dans l'état des glaces seraient à enregistrer dans la colonne *Remarks*. Une commission composée de membres appartenant aux diverses nations maritimes aurait à rédiger cette instruction et à s'assurer de l'appui des divers gouvernements, pour la faire adopter à leurs capitaines de navires. Quelque difficile que puisse paraître la réalisation de ce projet, elle est possible à l'aide d'une adhésion internationale, et il me semble que la propagation de l'exploration des régions polaires arctiques serait un des plus beaux succès du Congrès international des sciences géographiques.

V

PROGRAMME

D'INSTRUCTIONS INTERNATIONALES

RELATIVES AUX OBSERVATIONS QUI PEUVENT ÊTRE FAITES UTILEMENT A BORD DES NAVIRES

(QUESTION N° 25)

Par M. le vice-amiral **FLEURIOT DE LANGLE**

Le Congrès international qui s'est rassemblé à Anvers en 1854, à l'instigation du commodore Maury, de regrettable mémoire, a été le point de départ d'observations poursuivies avec assiduité, pendant les vingt dernières années, sur les bâtiments de guerre des nations qui ont acquiescé aux vœux émis par ce Congrès.

En faisant un retour sur les vingt dernières années, je ne vois aucun progrès accompli ; les cartes de Maury se sont discréditées d'elles-mêmes ; elles ont été remplacées par les travaux faits en Angleterre par les ordres du ministère du commerce ; la Hollande a publié ses belles cartes météorologiques récompensées par le congrès de Paris.

La France n'est pas restée en arrière ; M. le lieutenant de vaisseau Brault

a présenté une carte qui peut soutenir la comparaison avec ses rivales; si on ne l'a pas médaillée, c'est que le Groupe II s'est interdit de donner des récompenses personnelles, pour les travaux publiés sous les auspices du Dépôt des cartes et plans de la marine.

Ces travaux immenses ont-ils fait faire un pas à la science? Je me prononcerai nettement pour la négative.

Nous avons à peine fait un progrès depuis que notre grand généralisateur d'Après de Mannevilette, a publié ses travaux qui priment d'un siècle ceux du commodore américain, et, aujourd'hui, la France peut encore être fière de son œuvre que chacun peut admirer dans l'exposition faite par le Dépôt des cartes et plans de la marine française.

Les travaux de Maury ont porté sur 25 routes. Onze de ces routes servent à parcourir l'Atlantique dans tous les sens et ont surtout été étudiées dans le but d'être utile aux navigateurs américains. Onze autres routes ont été tracées à travers le grand Océan qu'elles font parcourir dans tous les sens. Enfin, il y en a trois qui servent à passer de l'océan Atlantique dans l'océan Indien et se poursuivent jusque dans le Pacifique, et réciproquement. Elles ont abrégé quelques traversées, mais n'ont nullement fait connaître les lois générales de la météorologie.

Que de précieux documents eussent été recueillis si, au lieu de se borner à faire des observations de trois en trois heures, sur une étendue de mer qui enveloppe le globe terrestre dans un réseau d'observatoires continuellement en action, on eût étudié simultanément l'action de la lune sur la production du vent et celle des courants. C'est à cette étude que je propose au Congrès de donner le pas.

La théorie des marées est trop familière aux personnes qui font partie du Groupe II, pour que j'aie besoin de rappeler que la distance de la lune au soleil est l'une des plus grandes causes des variétés que l'on observe dans la marée. Lorsque la lune est dans les syzygies, sa force s'ajoute à celle du soleil et fait élever les eaux; ces deux forces s'annulent aux quadratures. En raison de l'inertie, la haute mer n'arrive que trois heures après le passage au méridien, des astres au jour de la nouvelle lune. Le lendemain, la lune s'étant avancée vers l'orient, la mer arrivera plus tôt que les trois heures, et ainsi de suite pendant tout le mois lunaire. Lorsque la lune est apogée, les marées sont plus petites; lorsque la lune est périgée, les marées augmentent. Cette quantité peut varier d'un tiers. Les marées de solstices sont plus grandes en hiver, plus petites en été. La terre est à son périhélie en décembre, elle atteint son aphélie en juillet.

Je ferai observer que le baromètre et le thermomètre doivent dans leurs oscillations subir les doubles attractions lunaires-solaires.

La déclinaison de la lune ne change pas les hauteurs des marées, mais elle en modifie les intervalles et occasionne des variations dans les marées inférieures.

Il me suffit de rappeler à grands traits cette magnifique théorie empruntée à Laplace, pour montrer combien sera plus féconde une étude en commun, poursuivie sur ce plan, que celle que l'on poursuit inutilement depuis vingt

ans, en ne tenant compte que de la période solaire. C'est après en avoir fait usage depuis 1858, que je propose au Congrès de vouloir bien adopter la ligne d'observations que je lui indique.

Les passages de la lune au méridien supérieur et inférieur seront cotés avec soin, ainsi que l'heure de son lever et de son coucher; toutes les circonstances atmosphériques qui accompagnent ces phénomènes, telles que la force du vent, sa variabilité, seront annotées avec soin, ainsi que les variations du baromètre et du thermomètre, à ces moments mêmes. Le jour du mois lunaire ou son âge sera toujours mis en regard de la date solaire; on aura soin de faire reporter les phases à l'heure où elles se produisent; les éléments de la déclinaison de la lune, avec l'indication du nœud ascendant ou descendant seront notés chaque jour pour le midi du lieu, ainsi que le demi-diamètre et la parallaxe de la lune. On fera ressortir par les lettres P ou Æ les périgées et apogées, en notant les heures où le phénomène a lieu. Quand on éprouvera des gros temps ou des tempêtes, on marquera avec soin les diverses phases de ces tempêtes, le cycle d'or et la phase de la lune; les heures d'accalmie ou de recrudescence du vent seront données avec soin; la hauteur moyenne du baromètre et du thermomètre sera portée chaque jour pour le midi du lieu, et les cotes de ces instruments seront relevées pour les passages au méridien, les levers et les couchers.

Cette méthode, poursuivie sur la *Cordelière*, de 1858 à 1861, m'a permis de donner les mouvements de la brise en fonction des angles horaires de la lune. Poursuivie sur la *Zénobie*, de 1865 à 1868, elle m'a permis de donner plus d'étendue à la discussion des courbes atlantiques. Appliquée aux observatoires de Paris, de Lorient, de Brest, elle m'a fourni un point de départ me permettant de porter mes investigations sur les ouragans. Ceux des Antilles, des mers de Chine, du golfe de Bengale et des îles Mascareignes sont notamment dus à l'action luni-solaire. J'en ferai l'objet d'une autre communication à l'assemblée que je conjure de prendre en considération un mode d'observation destiné à doter l'avenir de résultats aussi féconds que ceux des vingt dernières années ont été ingrats.

Le Congrès des sciences géographiques de 1875 aura ainsi l'honneur de faire faire un pas à la météorologie navale et de faire pénétrer plus intimement la loi des ouragans sur lesquels on a exécuté, jusqu'ici, des recherches infructueuses parce qu'elles ne partaient pas du principe de la gravitation.

VI

TEMPÉRATURE

DE LA

MÉDITERRANÉE ET DE LA MER ADRIATIQUE

(QUESTION N° 22)

Par M. CHARLES GRAD

Commencées vers la fin de 1871, à l'occasion d'un voyage le long du littoral de l'Algérie, mes observations sur la température de la mer Méditerranée ont été continuées pour les trois stations d'Alger, de la Calle et d'Oran, jour par jour, pendant toute l'année 1872, avec l'obligeant concours de MM. Hagenmuller, Pomel et Oudier. A Alger, ces observations ont été faites à des heures variables, d'abord dans la baie de Mustapha, à la surface et sur fond de vase à 2 mètres, puis à l'extrémité de la grande jetée du port, à 1 mètre de profondeur avec fond de vase à 30 mètres. Pour la station de la Calle, les observations ont été prises à heures variables également, entre la baie Saint-Martin et le cimetière, à 1 mètre de profondeur avec fond de 3 à 4 mètres sur sable et tuf. Les observations d'Oran se rapportent toutes à l'heure de midi, prises à l'extrémité de la petite jetée du port, à 1 mètre de profondeur.

Avec la température, nous avons noté l'état de la mer et l'état du ciel, la direction et la force des vents, indiquant dans le tableau suivant, à côté des moyennes mensuelles pour la mer, la température de l'air d'après les observations faites à l'arsenal d'Alger sous la direction du docteur Bertherand secrétaire de la Société algérienne de climatologie, et aux hôpitaux militaires d'Oran et de la Calle.

Avant la réorganisation du service météorologique en Algérie, sous l'impulsion de M. Ch. Sainte-Claire Deville, les observations des hôpitaux militaires ont laissé beaucoup à désirer, notamment pendant notre séjour dans la colonie, de 1871 à 1872. Quant aux différences de la température de la mer pour les stations d'Alger et de la Calle, dépendantes de la variation des heures d'observation, elles ne s'élèvent pas à un degré centigrade ainsi que nous nous en sommes assurés par la comparaison des observations horaires prises pendant plusieurs jours sur des points divers le long du littoral, entre la Calle et Oran. Nous nous bornons à indiquer ici la moyenne de chaque mois et des diverses saisons de l'année.

Ainsi, la température moyenne de la Méditerranée à la surface a été, pendant l'année, de 18°, 8 à la Calle, de 18°, 3 à Alger, de 19°, 5 à Oran, avec des oscillations extrêmes de 11 à 18 degrés centigrades entre le maximum de l'été et le minimum de l'hiver. Ces variations sont plus considérables que celles observées sur le parcours de la branche du Gulf-Stream qui baigne les

1872	LA CALLE. Lat. N. 36° 54′ — Long. E. 6° 6′				ALGER. Lat. N. 36°47′ — Long. E. 0°44′				ORAN. Lat. N, 35°43′ — Long. O. 2°59			
	AIR	TEMPÉRATURE DE LA MER			AIR	TEMPÉRATURE DE LA MER			AIR	TEMPÉRATURE DE LA MER		
	Moyen.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Moy.	Max.	Min.
Janvier..	11.42	14 »	14.5	13.5	12.5	14.4	14.8	13.8	—	14.6	15.8	13.2
Février..	13.50	14.4	15 »	13.5	13.8	14.4	14.6	13.4	—	26.3	18 »	14.9
Mars....	13.80	15.1	16.5	14.1	15.5	15.1	16.5	14.5	—	16.3	17 »	16 »
Avril ...	15.45	15.6	17 »	14.8	16.7	15.7	16.3	15 »	—	17.3	18 »	17 »
Mai	18.30	17.9	20.1	16.2	19.3	17.7	18.9	16.8	—	19.3	21.2	17.8
Juin....	21.16	21.4	25 »	18.8	22.5	20.3	22.5	19 »	23.2	21.6	23.8	20.3
Juillet ..	25.50	23.8	24.7	21.1	26.3	22.5	25.2	19.4	26 »	25.5	27.5	22 »
Août....	25.93	24.8	26 »	22.7	27.1	24.5	26.5	19.2	25.1	27.6	28.8	26 »
Sept....	25 »	24.3	25.4	23.2	24.8	22.5	25 »	20.5	23.2	26.7	28.3	23.
Octobre.	20.90	21.4	23.5	19.7	20 »	20.2	22.2	18.7	17.2	18.9	23.2	17
Novemb.	15 »	18.3	20.1	17 »	16.1	16.9	19 »	15.4	13.7	15.9	17 »	14
Décemb.	13.37	15.5	17.5	13.3	13.5	14.9	15.9	14.2	10.9	13.7	15.2	12
Hiver...	12.80	14.6	17.5	13.3	13.3	14.5	15.7	13.4	—	14.8	18 »	12
Print...	15.85	16.2	20.1	14.1	17.3	16.2	18.9	14.5	—	17.7	21.2	16
Été.....	24.20	23.3	25 »	18.8	25.3	22.5	26.5	19.4	24.7	24.9	28.8	20.
Automne	20.30	21.3	25.4	17 »	20.3	19.8	25 »	15.4	18 »	20.5	20.5	14
Année..	18.28	18.8	25.4	13.3	19 »	18.3	26.5	13.4	—	19.5	28.8	12

côtes de la Norvége. Peut-être la moyenne que nous avons obtenue pour station de la Calle est-elle un peu trop élevée et tient-elle en partie à des in fluences locales, en partie à la différence des heures d'observation pour point et pour la station d'Alger. Quant à la différence entre la station d'Alg et la station d'Oran, il faut l'attribuer à la latitude, et notre moyenne po Alger dépasse seulement d'un dixième de degré, en 1872, la moyenne obten par M. Aymé de 1840 à 1845, lors des observations faites sur le même poi à l'extrémité de la grande jetée du port, par la commission scientifique l'Algérie. La température de la mer à la surface, entre l'extrémité de la gran jetée et 4 kilomètres au large n'a jamais varié de plus de 0,5, de degré la différence moyenne ne doit pas dépasser 0,2 de degré. Dans le sens de profondeur les différences sont plus considérables; on constate une di nution de 1 degré par 70 mètres environ, et l'influence de la variation a nuelle se fait sentir à plus de 300 mètres de profondeur, tandis que dans sol on ne constate plus de variation sensible dans le courant de l'année dessous de 25 mètres.

PROFONDEURS.

1872.	FIUME. Latitude N. 45°19'. — Longitude E. 11°37'. MÈTRES.						LESINA. Latitude N. 43°11'. — Longitude E. 13°37'. MÈTRES.						CORFOU. Latitude N. 39°38'. — Longitude E. 17°5'. MÈTRES.					
	0.»	0.3	2.»	10.»	20.»	40.»	0.	0.3	2.»	10.»	20.»	40.»	0.	0.6	2.»	10.»	20.»	30.»
Janvier	8.8	9.»	9.4	9.5	9.6	9.8	12.6	12.7	12.7	12.7	12.9	13.2	12.3	12.5	13.1	13.7	15.2	16.»
Février	8.8	9.»	9.6	9.6	9.7	9.8	13.0	13.»	13.1	13.1	13.1	13.2	12.5	13.1	14.»	15.1	16.»	14.4
Mars	9.5	10.1	10.4	10.7	10.6	10.5	13.8	13.8	13.7	13.7	13.8	13.9	14.»	14.»	14.1	14.6	14.9	15.1
Avril	12.7	12.5	12.5	11.1	11.6	11.3	14.7	14.7	14.7	14.7	14.5	14.5	15.9	15.9	15.8	15.7	15.6	15.5
Mai	16.3	15.8	15.8	15.2	16.5	14.1	18.4	18.4	18.4	18.4	18.»	16.»	19.6	19.6	19.»	19.6	17.7	16.4
Juin	20.7	20.9	21.2	19.9	19.1	15.4	20.»	20.»	19.9	20.»	19.6	16.2	20.7	20.7	20.5	19.4	17.7	16.9
Juillet	24.2	24.2	23.6	22.3	19.1	16.8	23.6	23.4	23.8	21.5	18.8	15.6	25.4	25.3	25.»	24.2	19.1	17.5
Août	22.1	22.5	22.3	22.»	19.7	15.9	22.8	22.7	22.6	21.9	18.4	15.8	24.5	24.5	24.2	23.1	19.»	17.6
Septembre	21.6	21.3	21.3	20.6	18.9	14.9	20.1	22.»	20.7	18.6	18.4	17.»	23.9	23.9	23.6	23.6	22.7	20.2
Octobre	15.2	17.2	17.9	.5	19.5	19.»	20.8	21.»	21.»	20.6	19.7	18.»	23.»	23.1	23.1	23.3	23.4	22.4
Novembre	13.5	14.7	15.5	17.2	17.3	16.9	19.5	19.6	19.6	19.5	19.4	19.4	21.1	21.2	21.1	21.5	21.5	21.6
Décembre	11.7	12.2	13.»	15.»	15.1	14.8	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	18.2	18.3	18.4	19.5	19.6	19.1
Hiver	9.8	10.1	10.7	11.4	11.5	11.5	14.4	14.4	14.4	14.4	14.5	14.6	14.3	14.6	15.1	16.1	16.9	16.5
Printemps	12.8	12.8	12.9	12.3	12.2	12.»	15.6	15.6	15.6	15.6	15.4	14.8	16.5	16.5	16.3	16.6	16.»	15.7
Été	22.3	22.5	22.4	21.3	19.3	16.»	22.1	22.1	22.»	21.1	18.9	15.9	23.5	23.4	23.2	22.2	18.6	17.3
Automne	18.4	17.7	18.2	19.1	18.6	16.9	20.8	23.»	20.8	19.6	19.2	18.1	22.6	22.7	22.6	22.5	22.5	21.4
Année	15.8	15.8	14.0	15.9	15.3	14.1	18.2	18.3	18.2	17.7	17.1	15.9	19.3	19.3	19.3	18.7	18.5	17.7

A titre de comparaison, nous donnons, en regard de nos observations de la température près de la surface, sur les côtes de l'Algérie, les observations faites à différentes profondeurs sur trois points de la mer Adriatique, pendant le courant de la même année, d'après les relevés dont nous devons la communication à M. Lovenz, président de la commission autrichienne de l'Adriatique.

Ce qui frappe tout d'abord dans ce tableau, c'est que la température moyenne de la mer à Corfou dépasse de près d'un degré la température de la mer à Alger, bien que cette dernière station se trouve à près de 3 degrés de latitude plus au nord. Les lignes isothermes semblent se relever à la surface de la mer Méditerranée, vers l'entrée de l'Adriatique, mais nous ne possédons pas de données suffisantes pour fixer dès maintenant leur tracé sur toute cette zone. Pour la mer Adriatique, la température augmente pendant l'hiver et le printemps, depuis la surface jusqu'au fond, pour s'élever du fond de la surface pendant l'été et l'automne, indiquant à la surface une température annuelle supérieure à la moyenne annuelle de l'air qui a été de 12°,92 à Fiume, de 15°,63 à Lesina, et de 17°,12 à Corfou, tandis que sur les côtes de l'Algérie l'atmosphère et la mer présentent à la surface une température moyenne annuelle à peu près égale. Si la profondeur de la mer devient assez grande pour que la température du fond s'abaisse au-desous de la moyenne de la surface, il n'y a plus de variation dépendante des saisons. Quand une même tranche d'eau présente à différentes profondeurs des températures alternativement plus fortes et plus faibles, les différences tiennent à l'existence de courants sous-marins.

En résumé, nos observations montrent que les lignes isothermes de la Méditerranée, le long des côtes de l'Algérie, correspondent à peu près aux lignes d'égale température moyenne de l'air que les isothermes de la surface de la mer coupent ensuite à l'entrée de l'Adriatique. Les variations diurnes se manifestent jusqu'à 1 mètre de profondeur et les variations annuelles, de 300 à 400 mètres. Pendant l'hiver et le printemps, la température de l'air sur le littoral de l'Algérie est inférieure à celle de la mer près de la surface, tandis que de l'été à l'automne la surface de la mer a une température plus élevée. Dans le sens de la profondeur, la température diminue d'un degré centigrade par 70 mètres, avec des différences plus considérables dépendant des variations diurnes et annuelles dans la proximité des côtes. Depuis la surface jusqu'à trente mètres de profondeur, les mouvements des vagues tendent à égaliser la température; mais, dans la Méditerranée, les mouvements des marées sont presque insensibles. Quant au tracé complet des lignes isothermes à la surface de la Méditerranée, nous ne pouvons le fixer encore, faute d'observations suffisantes.

Ces observations manquent encore notamment pour les côtes de France, et nous engageons vivement les membres du Congrès des sciences géographiques à vouloir bien contribuer à leur organisation, non-seulement sur nos côtes, mais pour toutes les mers d'Europe et des autres parties du globe, avec le concours, soit des administrations maritimes et du service des phares, comme sur les côtes de la Norvége, soit des institutions scientifiques, à l'exemple de la Société de météorologie d'Écosse, pour les mers qui baignent l'Angleterre.

VII

ÉTUDE DU RÉGIME DES VENTS

Par M. BRAULT

Lieutenant de vaisseau.

Parmi les questions soumises au Congrès, il en est une dont je vous demanderai la permission de vous entretenir quelques instants. C'est celle qui comprend à la fois l'étude du régime des vents sur la surface du globe, et les conclusions qu'on en peut tirer relativement aux routes maritimes.

Cette question, inscrite au n° 15 du programme, est certainement une des plus importantes qui vous soient soumises, puisqu'elle intéresse le commerce du monde entier. Peut-être seriez-vous en droit de vous étonner de mon audace à vous parler d'un sujet aussi sérieux, si je ne vous disais immédiatement que je viens de consacrer cinq ans à l'étudier.

I

Pour bien comprendre la question des itinéraires maritimes, saisir les progrès qu'elle a faits et ceux qui lui restent à faire, pour sentir dans quelle mesure ces progrès dépendent de l'étude du régime des vents, il nous a semblé qu'il fallait tout d'abord nettement la définir, et surtout la définir dans ses rapports avec la météorologie nautique, qui, malheureusement, s'est engagée depuis quelque temps dans une foule d'études qui n'ont rien de commun avec l'art nautique et le progrès des routes maritimes.

Lorsqu'un commandant s'apprête à lever l'ancre, la question qu'il se pose est précisément celle qui nous occupe. S'il interroge ses souvenirs, son expérience, celle des autres, les livres et la science, c'est dans l'espérance d'arriver à la solution du problème de sa route. Ce qu'il voudrait savoir, c'est le chemin qu'il doit rationnellement suivre pour arriver au point qu'il veut atteindre. Comment doit-il diriger son navire à travers les vents et les courants qu'il va rencontrer, et de manière à arriver le plus promptement à destination? Telle est la question qu'il se pose, sachant que la bien résoudre, c'est bien naviguer. Or, si l'on remarque que les vents et les courants, qui sont deux forces variables en direction et en intensité, sont les deux seuls faits météorologiques qu'un commandant ait à considérer quand il envisage simultanément la route qu'il a à suivre et le temps de sa traversée; si l'on remarque, en outre, que le temps de la traversée est, en météorologie, la base de l'étude de tout chemin maritime, on arrivera nécessairement à conclure que le problème de la route, au point de vue météorologique, peut être ainsi mathématiquement défini :

Diriger un navire, c'est-à-dire un corps flottant, à travers des forces va-

riables en direction et en intensité, qu'on appelle les courants et les vents, de façon à remplir une condition donnée, laquelle est le plus généralement de mettre le moins de temps possible à arriver à destination.

Telle est la définition précise de la question des routes, et le problème des itinéraires maritimes ainsi défini est un véritable problème de mécanique.

Pour le résoudre, pour pouvoir diriger ainsi un corps à travers des forces variables en remplissant une condition déterminée, il faut savoir comment varient ces forces. Il faut donc, de toute nécessité, pour arriver à la solution complète du problème, connaître les lois de la direction et de l'intensité des vents et les lois de la direction et de l'intensité des courants. Ce sont là les quatre grandes lois indispensables à celui qui navigue, et sans lesquelles il donne beaucoup de sa route au hasard. Ces quatre grandes lois sont nécessaires et suffisantes, ainsi qu'il résulte de la définition même du problème, et ce qu'on appelle la loi des tempêtes, si utile à connaître, n'est autre que l'étude faite à part de la direction et de l'intensité des vents dans le cas accidentel où l'atmosphère bouleversée semble sortie de son équilibre normal.

La partie de la météorologie nautique directement utile à la marine est donc celle qui traite des lois de la direction et de l'intensité des vents, de celles de la direction et de l'intensité des courants.

La météorologie nautique ferait peut-être bien de consacrer tout son temps et ses ressources à étudier ces lois. Certes les marins sont les premiers à admirer les grands et beaux travaux qui traitent des profondeurs de l'Océan, de la nature de ses fonds, de la vitesse des courants sous-marins, et de celle des grands courants supérieurs de l'atmosphère, etc. Le marin aime la science, mais il a peut-être le tort, aux yeux de certains savants, d'aimer encore mieux son métier; et quand, en mer, vous viendrez lui dire la force du courant qui passe à mille pieds sous la quille de son bateau, ou de la vitesse de l'atmosphère à mille pieds au dessus de sa tête, j'ai bien peur qu'il ne vous embarrasse en vous demandant tout simplement ce que vous savez des vents et des courants qui l'environnent.

Les vents et les courants à la surface, telle est la grosse difficulté en présence de laquelle se trouve celui qui navigue. Cette difficulté est loin d'être résolue. Cette assertion est si vraie, qu'il serait, je crois, difficile au plus habile d'indiquer la route la meilleure d'Aden en Australie, par exemple, suivant les différentes saisons.

Avouons donc, sans hésiter, notre ignorance. Mais ayons confiance dans l'avenir : le passé en répond. Témoin la traversée aller et retour d'Angleterre à Sidney. Il n'y a pas cinquante ans, la durée de ce voyage était de 250 jours, et quand Maury eut donné ses instructions, on le fit en 130 jours. Voilà les résultats de la science, et dans quelle proportion elle peut ajouter à la pratique. Personne ne peut nier ces résultats, et Maury aura toujours l'honneur d'avoir fait entrer la navigation dans une voie telle que le navigateur pourra bientôt raisonner du problème de sa route comme d'un problème ordinaire.

Que fit le célèbre Américain pour diminuer ainsi, d'un seul coup, toutes

les traversées qu'il étudia? Maury posa la question devant sa raison et vit clairement que le problème de la durée d'une traversée dépendait presque exclusivement de la connaissance des lois de la direction et de l'intensité des courants. Ce fut là son point de départ, la base de toutes ses recherches en navigation. C'est grâce à ce qu'il put connaître de ces quatre grandes lois qu'il réduisit de 41 à 24 jours la traversée des États-Unis à l'équateur, de 135 à 110 celle des États-Unis en Californie, etc.

II

Ce point de départ qu'avait pris Maury, mais qu'il n'avait peut-être pas assez défini, est le meilleur à mon sens. Aussi l'ai-je choisi moi-même le jour où j'ai demandé, en 1869, la permission d'entreprendre le grand travail de météorologie nautique qui m'a conduit à publier ces cartes, dont les premières épreuves ont été exposées, et qui ont pour titre : Nouvelles cartes de navigation, donnant à la fois la direction et l'intensité probable des vents.

Maury avait étudié la loi de la direction des vents, j'ai voulu vérifier et compléter une partie de son œuvre en reprenant en entier la loi de la direction et en étudiant la loi de l'intensité.

Le travail que j'ai entrepris comprendra seize cartes. Les quatre cartes relatives à l'Atlantique nord sont les seules qui soient encore publiées et qui aient été exposées. Ce sont aussi les seules dont je parlerai. — Il est incontestable qu'elles sont une nouveauté, puisque, les premières, elles donnent, pour le bassin de l'Atlantique nord entier, l'intensité probable. De plus, elles donnent cette loi en même temps que celle de la direction, c'est-à-dire que le navigateur y trouvera du même coup ce qu'il a besoin de connaître sur les vents, leur direction et leur force.

Les cartes françaises de l'Atlantique nord ont été faites avec 239 896 observations de direction et 239 896 observations d'intensité, — tandis que Maury n'avait réuni que 196 791 observations de direction dans ses tableaux. Je puis donc avancer, sans crainte de me tromper, que, quant aux vents, pour l'Atlantique nord, le travail français est plus du double de celui de Maury.

C'est tout ce que je dirai de ce travail ; je n'entrerai dans aucun détail sur la façon dont il a été conduit, car j'ai hâte d'arriver à deux questions très-sérieuses pour ceux qui s'occupent de construire des cartes, questions que je désire prendre corps à corps, parce qu'elles contiennent la solution de toutes les objections que j'ai entendu faire, non-seulement aux cartes françaises, mais encore à toutes les cartes de vents qui ont été publiées, par trimestre, sur le bassin entier de l'Atlantique nord, de l'Atlantique sud et des trois océans.

1° On m'a objecté : Pourquoi n'avez-vous pas fait vos cartes par mois, puisque votre dépouillement avait été fait par mois?

2° On m'a dit encore : Les cartes des vents importent médiocrement aux marins ; ce qu'ils réclament, c'est la conclusion : Donnez-leur la route probable, c'est tout ce qu'ils demandent.

Examinons ces deux objections.

Et d'abord la première : Pourquoi n'ai-je pas fait mes cartes par mois pour le bassin de l'Atlantique nord ?

Je n'ai pas fait mes cartes par mois pour le bassin de l'Atlantique nord parce qu'étant donné le nombre d'observations dont je disposais, j'aurais fait ainsi des cartes absolument mauvaises, dans lesquelles, pour beaucoup d'endroits, la loi de la direction eût entièrement disparu.

Il ne faut pas forcer le nombre des divisions en temps et en carrés, quand il s'agit de mettre sous forme graphique les résultats d'un dépouillement. Exemple : Prenons un carré de 5° en plein alizé de N. E., et dans lequel on a réuni, je suppose, pour un trimestre, 375 observations se décomposant ainsi : 160 N. E., 140 N. N. E., 30 E. N. E., 15 E., 13 S., 12 O... Comme il suffit en plein alizé, d'environ 75 observations par trimestre pour bien déterminer la loi de la direction dans un carré de 5°, il en résulte que, dans une carte par trimestre et 5°, cette loi se trouvera, pour le carré dont il s'agit, parfaitement déterminée. Mais si, avec ces 375 observations, on veut faire des cartes par mois et par degrés, le carré de 5° qui les contient se trouvera naturellement divisé en 75 carrés de 1° de côté, dans chacun desquels on aura une moyenne de 5 observations. Dans plusieurs de ces carrés, les 5 observations pourront se composer de 2 S., 2 O, 1 E., etc... Si bien que lorsqu'on voudra mettre ces observations sous forme graphique, il arrivera qu'on aura des carrés où les vents d'O. et de S. seront dominants, et cela en plein alizé de N. E. Et on aura fait ainsi des cartes absolument mauvaises, dans lesquelles, pour certains endroits, la loi de direction aura complétement disparu.

Il est donc facile de comprendre qu'il peut y avoir parfois un immense désavantage à traduire un dépouillement par mois au lieu de le traduire par trimestre.

Du reste, l'expérience a déjà été faite. Je pourrais montrer des cartes par mois et 5° construites avec un trop petit nombre d'observations sur une surface de mers à peu près égale à la surface de l'Atlantique nord. Or j'affirme qu'en renversant un encrier sur une feuille de papier blanc, ou en faisant faire à un enfant de cinq ans des bâtons dans une direction quelconque, à partir des centres des carrés, on arriverait à une représentation tout aussi exacte de la circulation atmosphérique dans les parages dont il s'agit. Voilà pourquoi je n'ai pas fait mes cartes par mois, quoique mon dépouillement ait été fait par mois.

J'ajouterai qu'à ce point de vue il en est absolument du travail de Maury comme du mien. Maury avait fait son dépouillement par 5° et par mois. Mais lorsqu'on veut traduire graphiquement son dépouillement par mois et 5° on n'obtient rien qui vaille. Il y a plus : en réunissant les observations françaises aux observations américaines, on obtient ainsi 400 000 observations pour l'Atlantique nord, qui ne sont pas encore suffisantes pour faire des cartes par mois. Pour faire des cartes par mois de l'Atlantique nord, il faudrait environ 600 000 observations, qu'on obtiendrait sans doute en réunissant les observations françaises, américaines et anglaises ; mais personne n'ignore qu'en fait de météorologie nautique, chaque nation, en ce moment, travaille encore malheureusement séparément.

Pour en finir avec la question des cartes trimestrielles, j'aborderai encore une objection en quelque sorte secondaire, que j'ai entendu faire souvent, et qui est relative à l'objection principale qui nous occupe. Cette objection secondaire est pour ainsi dire théorique.

En face de la carte juillet, août, septembre, par exemple, j'ai entendu dire à des marins que, pour naviguer en juillet, une pareille carte était absolument défectueuse, et cela parce que les coups de vent naissant dans le golfe du Mexique en août et septembre, ces coups de vent devaient nécessairement introduire, pendant ces deux mois, de grandes perturbations atmosphériques que n'avait point à subir le mois de juillet, etc. Je n'insiste pas ; on comprend l'ensemble de l'objection. — Or, si réellement en août et septembre les coups de vent amènent des perturbations persistantes dans l'équilibre atmosphérique, comment se ferait-il qu'il n'y en eût pas de trace dans les cartes de juillet, août, septembre? Examinons la carte de juillet, août, septembre, faite en laissant de côté, bien entendu, les observations de tempêtes. Il n'y en a pas où les vents aient, pour ainsi dire, un équilibre plus régulier, plus stable. Et l'on persisterait à croire que les coups de vent entraînent des perturbations persistantes pendant les mois où ils se montrent? Tout, au contraire, semble indiquer que le coup de vent, le cyclone, etc., sont des faits accidentels, isolés, en quelque sorte des maladies de l'atmosphère, et une fois la maladie passée, l'atmosphère reprend son équilibre normal, qui, je le répète et les faits le prouvent, n'est jamais plus régulier, précisément pour l'Atlantique nord, que dans les mois de juillet, août et septembre. L'objection tirée des tourmentes atmosphériques n'est donc pas d'une bien grande valeur.

J'ajouterai encore qu'il n'y a personne de capable de dire *a priori* qu'on doive faire des cartes par trimestre, par deux mois, par mois, par quinzaine, par jour ou par minute. L'expérience décidera, elle seule peut décider.

Que les nations s'entendent pour faire les dépouillements par mois, par quinzaine et par degrés, des vents, du baromètre, du thermomètre, etc., je l'admets. Il peut y avoir de bonnes raisons pour cela; la belle étude du carré 3 que viennent de faire les Anglais le prouve assez clairement. Mais s'entendre pour faire des cartes de vents par mois et par degrés de la bande de carrés de 5°, par exemple, qui s'étend des îles du Cap-Vert aux Petites-Antilles, c'est-à-dire d'une bande où mes cartes prouvent que le régime des vents ne change pas dans toute l'année, se serait là en vérité une idée sinon absurde, du moins singulière.

Je me résume : il y a là deux questions parfaitement distinctes à considérer : le dépouillement et la construction des cartes. A quelque pays que nous appartenions, faisons, autant que possible, nos dépouillements de façon qu'un jour (qui forcément arrivera) nous puissions les réunir; mais, en attendant ce jour vers lequel doivent tendre tous nos efforts, faisons nos cartes chacun comme nous le pouvons, de façon qu'elles représentent quelque chose, c'est-à-dire en ne forçant jamais la division en temps et en carrés, par rapport au nombre d'observations dont nous disposons; et de plus, n'augmentons pas à plaisir et sans raison le nombre des cartes de météorologie nautique que nous sommes appelés à mettre entre les mains de ceux qui naviguent.

Je passe maintenant à la seconde question, et j'examine s'il est vrai qu'on pourrait utilement s'abstenir de livrer aux navigateurs des cartes des vents et se borner à leur donner la route probable pour les quatre trimestres ou pour chaque mois de l'année. Pour montrer à quel point cette manière de voir est mauvaise, je prendrai encore un exemple, celui de la route de la Manche à l'équateur, qui est, certes, une des études qui font le plus d'honneur à l'Institut d'Utrecht. Une des routes conseillées est de passer, en certaine saison, au large des îles du Cap-Vert; on ne tarde pas à rencontrer la mousson de S. O. qu'on prend tribord amures jusqu'à ce qu'on rencontre les alizés de S. E. qu'on reprend bâbord amures, pour aller gagner les vents d'O. de l'Atlantique sud. Imaginons donc qu'on ait ainsi indiqué sa route probable à un capitaine, sans mettre entre ses mains une carte des vents. Il est, je suppose, au large des îles du Cap-Vert, un coup de vent le pousse loin de sa route dans la direction O. jusque, par exemple, au méridien 35°, par 12° de latitude nord; que fera ce commandant s'il n'a pas de cartes de vents? Il est probable que sa première idée sera de vouloir aller retrouver la route probable qui lui a été indiquée. Or, en agissant ainsi, ce commandant commettra une des plus grosses fautes qu'on puisse commettre en navigation, car il ira de lui-même se mettre dans le *trou des calmes* qui existe à ce moment sous l'équateur, et qu'il éviterait certainement s'il avait des cartes des vents à sa disposition. On voit donc bien l'utilité absolue des cartes des vents. Le problème de la route probable, pour un commandant, a quelque chose d'analogue à celui de la navigation par l'arc de grand cercle. En mer, quand pour une raison quelconque, coup de vent ou autre, on est dérangé un jour de l'arc de grand cercle qu'on a tracé la veille, on en trace un nouveau passant par le point à atteindre. Il en est de même de la route probable; si l'on est dérangé, il ne faut pas aller la retrouver, mais bien en tracer une autre. C'est pour toutes ces raisons que les routes probables ne sont pas suffisantes, et que les améliorations faites aux cartes des vents et des courants seront toujours, pour elles-mêmes, le meilleur progrès qu'on puisse apporter à la question des itinéraires maritimes.

III

J'en ai fini avec les questions de la construction et de l'utilité des cartes des vents; j'énoncerai maintenant quelques faits nouveaux qui me semblent ressortir déjà du travail que j'ai entrepris.

Le mouvement général de l'atmosphère est assez lent pendant l'année, et dans la plupart des carrés de l'Atlantique nord, la direction du vent n'éprouve pas autant de changement qu'on pourrait le croire *a priori*. Ce n'est point, en effet, la loi de la direction du vent qui change le plus d'un trimestre à l'autre, mais bien l'intensité. Il suffira, pour se convaincre de ce fait, de jeter les yeux sur les quatre nouvelles cartes que je présente, où j'ai isolé et mis en évidence la loi de l'intensité seule pour les quatre saisons. Je ne crois pas qu'on ait jamais mieux indiqué la différence qui existe entre les intensités

des vents suivant les différentes saisons et la valeur relative de ces différences. Avec ces nouvelles cartes, construites à l'aide de plus de 230 000 observations, et que je publierai sans doute un jour, on peut avoir l'intensité probable en un point quelconque de l'Atlantique nord, comme on avait la direction probable avec les anciennes cartes.

Je ferai remarquer, sur une de ces cartes d'intensité, celle d'été, deux endroits remarquables qui correspondent au minimum d'intensité : l'un est près de l'équateur (c'est celui que j'ai appelé tout à l'heure le *trou des calmes*), l'autre vers les Açores; or il arrive que ce sont là précisément deux endroits de minimum et de maximum barométriques dans l'Atlantique nord. J'espère donner un jour une explication de ce fait; pour le moment, je me borne à l'énoncer, en demandant aux météorologistes s'il ne serait pas bon de mettre toujours en face des observations barométriques, non-seulement la direction des vents, mais aussi leur intensité. — Quand on laisse un instant de côté, pour remonter à la cause, l'effet qu'indiquent les dénivellations barométriques, on acquiert la conviction qu'il faut étudier avec soin la répartition de l'intensité des vents sur la surface du globe.

Je désirerais maintenant attirer l'attention sur une nouvelle manière d'interpréter la question des calmes de l'équateur. Pour cela, je prendrai la carte qui donne à la fois la direction et l'intensité probables pour les mois de juillet, août, septembre. En examinant cette carte, on remarquera : 1° que près de l'équateur, autour d'un certain carré où les calmes sont maximum, les vents sont, à droite, dépendants de la partie O., à gauche, dépendants de la partie E. ; 2° que si on prend le sommet du grand triangle des alizés, les vents d'abord N. N. E. deviennent en se rapprochant de la côte d'Afrique N., puis N. N. O., N. O. et même O. N. O. ; 3° que du côté du Mexique, au contraire, ils deviennent successivement N. E., E. N. E. et E. Quant aux alizés de S. E, en se rapprochant de la côte d'Afrique, ils soufflent S. S. E., S. et S. S. O. ; tandis qu'en se rapprochant du golfe du Mexique ils sont successivement S. E., E. S. E. et E. Les alizés de N. E. et de S. E. convergent ainsi une partie vers le Sahara, l'autre vers le golfe du Mexique, qui sont deux maximum thermiques. Le Sahara et le golfe du Mexique semblent donc aspirer les vents du bassin de l'Atlantique; tout se passe comme s'il y avait là deux immenses cheminées, deux centres d'aspiration qui commandent le mouvement général de l'Atlantique nord. Vers le milieu de l'équateur se trouve alors nécessairement une portion d'air également attirée vers le Sahara et le golfe du Mexique, et qui reste en repos. Cette portion d'air constitue un centre de calmes. Mais l'équilibre est instable; ce centre de calmes est le 1er juillet en A, le 2 en A′, le 3 en A″, etc. Si bien que lorsqu'on fait le dépouillement par mois on retrouve une bande de calmes. C'est ce qui a trompé Maury; il a trouvé une bande de calmes à l'équateur et en a conclu qu'une bande de calmes entourait le globe. Tandis qu'on peut trouver une bande de calmes par la méthode des moyennes, sans qu'il existe réellement autre chose qu'un centre de calmes qui se promène, et qui, dans la moyenne, apparaît sous forme de bande, — de bande limitée, bien entendu; — car, pour ce qui est de croire qu'il existe des bandes de calmes entourant la terre à l'équateur

ou aux tropiques, c'est là un rêve de l'illustre Américain, — il n'y a de bandes de calmes entourant la terre absolument nulle part. Du reste, ce fait et bien d'autres seront mis en lumière le jour où la météorologie possédera des cartes simultanées. L'avenir de la théorie en météorologie nautique est certainement dans les cartes simultanées. Il n'est personne qui ne désire savoir quelle peut être, en même temps, la direction du vent sur tous les points de la surface océaniqne, et jamais les cartes de moyennes ne répondront à cette question. Avoir sous les yeux, d'un seul coup d'œil, le mouvement général des vents sur la surface de l'eau, tel est le désidératum ; et ce désidératum ne s'accomplira qu'à l'apparition des cartes simultanées.

Comment donc arriver à ces cartes simultanées ? Cette question a préoccupé le congrès de Vienne et préoccupe tout le monde. Je crois que ce qui manque à cette question comme à beaucoup d'autres, en météorologie, c'est un homme, un homme de science et d'autorité qui sache commander; un chef d'escadre, en un mot, qui dirige tous nos travaux vers un même but. Avec un tel chef, quelle difficulté y aurait-il à obtenir de tous les ministères de marine cet ordre si simple : A midi 53 de Paris, par exemple, chaque commandant inscrira sur un morceau de papier son point, les vents régnants, la hauteur barométrique, etc.

Tous ces petits papiers pourraient être remis en un endroit déterminé, à l'Observatoire de Paris, si on veut, et là, en quelques heures, on aurait des cartes qui, certes, rendraient aux questions théoriques beaucoup plus de services que tous nos livres réunis.

Cependant il ne faut pas oublier que si les cartes simultanées sont l'avenir de la théorie en météorologie, elles ne remplaceront jamais les cartes de moyennes. Il importe peu, en effet, au marin qui se trouve près des îles du Cap-Vert de connaître les vents qui soufflent aux Bermudes ; — ce qu'il désire savoir, c'est le vent probable pour l'endroit où il se trouve, et le marin n'aura ce renseignement que sur les cartes de moyennes et jamais sur les cartes simultanées. Aussi les cartes de moyennes sont elles encore aujourd'hui le point de mire de tous les météorologistes qui travaillent au progrès de la navigation.

Un mot encore avant de terminer. Ce mot, je l'adresse aux personnes qui peuvent être appelés à faire partie d'un prochain congrès de météorologie, — je ne parle pas de la commission permanente de météorologie, — mais d'un nouveau congrès de météorologie qui, je l'espère, ne tardera pas à se rassembler. Je crois que dans les différents congrès on s'est beaucoup trop préoccupé de l'avenir et pas assez du présent. On s'est entendu pour que ceux qui nous suivront aient des observations bien régulières, bien tenues, et en assez grand nombre, sur les vents, les courants, le baromètre, le thermomètre, l'hygromètre, la température à la surface et à certaines profondeurs, les nuages, la pluie, le magnétisme, etc. Nos petits-fils seront certainement très-bien renseignés. Mais peut-être serait-il bon de se demander ce que nous pourrions faire immédiatement des nombreux documents que nous ont laissés ceux qui nous ont précédés. Il existe en France plus de 2 000 000 d'observations sur les vents, autant sans doute en Amérique, en Angleterre,

en Hollande, en Russie, etc. Je demande que nous réunissions tous nos efforts, au prochain congrès de météorologie, pour obtenir qu'on fasse tout de suite parler ces observations de vents. Si l'on s'entend pour les classer, avec de l'unité d'action on obtiendra en moins de deux ou trois ans des cartes de vents aussi complètes que la navigation peut les désirer. C'est, à mon sens, le plus grand service qu'on pourrait rendre aujourd'hui à cette belle question du progrès des itinéraires maritimes que nous traitons en ce moment.

VIII

L'ACTION DES COURS D'EAU SUR LE SOL

Par M. A. PROMPT

Ingénieur des ponts et chaussées.

La connaissance des lois de creusement du sol par les cours d'eau a un grand intérêt, non-seulement pour les ingénieurs chargés du service des rivières au point de vue des constructions ou de la navigation, mais aussi pour les hommes en général. Le marin, à la simple inspection d'un cours d'eau doit pouvoir connaître les parties profondes et la position des barres, des bancs et des points singuliers qui peuvent gêner le passage de son bateau. L'agriculteur a intérêt à savoir dans quelles conditions le ruisseau qui traverse ses champs les menace en temps de crue, et quelles sont les parties à défendre pour éviter le ravinement de ses terres. Les populations riveraines des grandes rivières devraient connaître les dangers qui peuvent résulter pour les maisons, suivant qu'elles sont situées sur une ligne droite, sur une ligne courbe concave, ou sur une courbe convexe du cours d'eau. On peut donc affirmer que la vulgarisation d'idées exactes, au sujet de l'action des courants sur le sol, a une importance extrême, surtout si l'on songe aux ravages qu'une inondation peut entraîner dans les contrées riches et peuplées qui sont généralement placées le long des cours d'eau importants.

Nous avons étudié ces questions au point de vue général, mais en même temps nous les avons appliquées au point de vue spécial de la navigation, chaque fois que nous en avons trouvé l'occasion.

I

Fleuves et rivières dont les éléments du fond peuvent être remués par les courants ordinaires.

Les courants établis sur les fonds mobiles exercent sur les diverses parties de leur lit des actions variables et qui dépendent de nombreux éléments.

Nous examinerons successivement les cours d'eau à un seul courant et à courants alternes.

Cours d'eau à un seul courant. — Pendant les six ans que nous avons été chargé, comme ingénieur ordinaire, du service de la navigation de la basse Garonne et de la Gironde supérieure, M. de Laroche-Tolay étant ingénieur en chef, nous avons fait avec le plus grand soin des expériences et des observations nombreuses qui nous ont permis de présenter à l'administration un rapport théorique sur le creusement des rivières et qui concorde, pour les questions les plus importantes, avec la première partie de ce mémoire.

Principes généraux. — Nous poserons d'abord quelques principes généraux.

1° La profondeur maximum, dans chaque profil en travers d'un cours d'eau, n'est pas nécessairement en raison directe du volume d'eau qu'il débite dans ce profil. Nous pouvons citer, à ce sujet, en ce qui concerne les rivières à marées, la Garonne devant les Chartrons (port de Bordeaux) et devant Bassens.

Devant les Chartrons, le profil en travers accuse une profondeur maximum de 7 à 8 mètres au-dessous de basse mer, et il s'écoule dans une marée trente millions de mètres cubes environ. En aval du port, à Bassens, le profil accuse seulement une profondeur de 2 à 3 mètres au-dessous de basse mer; il s'y écoule quarante-cinq millions de mètres cubes dans une marée. La largeur est sensiblement la même; le premier profil est situé sur une courbe, et le second sur une ligne droite.

2° La profondeur maximum, dans chaque profil en travers, n'est pas non plus nécessairement en raison directe de la vitesse d'écoulement. Ainsi, sur les barres et souvent sur les bancs, on trouve des vitesses supérieures à celles qui existent dans les rades profondes situées en face, en aval et en amont.

3° On peut dire que le tracé en plan a une influence très-marquée sur la profondeur dans chaque profil transversal.

4° Les rivières les plus profondes sont celles dont le courant est très-sinueux; ainsi la Charente a des profondeurs utiles à la navigation supérieures à celles de la Loire et de la Garonne dont les débits sont beaucoup plus grands.

5° Sur un même cours d'eau, les parties les plus profondes, mouilles ou rades, sont toujours placées dans les courbes concaves. Dans les lignes droites d'une grande longueur, des rades peu profondes sont tantôt auprès de la rive droite, tantôt auprès de la rive gauche du cours d'eau et ces positions varient souvent à chaque crue ou à chaque grande marée, quand le flot pénètre dans la partie de rivière dont il s'agit.

Études connues. — M. Fargue, ingénieur chargé de la Garonne entre Bordeaux et le département de Lot-et-Garonne, à la suite d'observations nombreuses, a déterminé, ainsi qu'il suit, les lois auxquelles lui paraissent obéir les rivières à fond mobile :

1° La mouille et le maigre sont reportés en aval du sommet et des points d'inflexion (loi de l'écart).

teur Z, de chacun d'eux sera déterminée par la formule $Z = A + \frac{\omega^2 \times r}{2g}$ dans laquelle A est une constante, ω représente la vitesse angulaire égale p tous les points du fluide, g la pesanteur. La valeur de Z augmente avec valeur de r. La hauteur des cylindres va en augmentant à partir du cent et elle est maximum auprès de la paroi extrême; il en est de même pour vitesse puisque ω est constant.

Si l'on observe le lit d'une rivière à fond mobile, on voit que la marche sables se fait au moyen d'une série de petits plans inclinés dont l'arête su rieure forme sensiblement un élément d'arc de cercle. Quand la rivière en ligne droite ces éléments de cercle sont à peu près perpendiculaires à direction du courant. Quand la rivière est courbe, ils sont un peu incli sur le courant. Dans les deux cas, la marche des sables se fait en gra partie par tourbillons résultant du découronnement du petit plan incliné s'é vant plus ou moins haut, mais dirigé dans un sens normal à l'élément cercle précité. Il résulte de cette opération que, dans le premier cas, les sab suivent la direction du courant et que, dans le second cas, ils suivent direction inclinée sur le courant et se dirigent vers la courbe convexe sit de l'autre côté de la rivière; cela explique la formation du banc de sa qui existe toujours dans les courbes convexes quand le courant est bien dir dans la courbe concave située en face. Dans le même ordre d'idées, n ferons remarquer que la rotation de l'eau dans une cuvette rejette sur centre tous les éléments solides placés le long de la circonférence.

Comment peut-on expliquer théoriquement ces faits?

Nous indiquerons à ce sujet l'hypothèse suivante : Le frottement étant raison directe de la vitesse, les éléments inférieurs de l'eau exercent su fond un frottement qui va en augmentant d'un petit cylindre tourna l'autre et, si l'on suppose le fond composé de grains de sable, par exe chacun d'eux est soumis à des forces parallèles et inégales qui tenden faire passer d'un cylindre tournant dans un autre plus rapproché du c Le grain de sable doit donc s'avancer sur un plan incliné, de la circonf vers le centre et en se rapprochant à chaque instant de plus en plus du de rotation. L'expérience démontre, en outre, que le sable voyage à des hauteurs très-appréciables au-dessus du fond; dans ce cas la di de la vitesse entre deux cylindres consécutifs doit le rejeter aussi de conférence vers le centre. Il doit donc y avoir un affouillement aug du centre vers la circonférence.

En résumé, le profil transversal d'un cours d'eau doit présenter d'un rectangle dans une partie en ligne droite, et à peu près celle d'u dans une partie en courbe. Dans les cours d'eau ordinaires, au li force extérieure qui produit le mouvement tournant, on a la pesa direction de la berge opposée qui donnent la force et la direction sent la rotation.

Les principes théoriques précédents s'appliquent donc au ca d'eau ordinaires tournant dans une courbe ; seulement les l'imperfection des mouvements de rotation, les variations des

11° Tout changement brusque de courbure doit introduire un trouble dans la marche des éléments du fond, et il convient notamment d'établir, entre les courbes de petit rayon et les lignes droites, une ou plusieurs courbes de raccordement, quand la courbe est concave et dirige le courant qui est appuyé dessus, et seulement dans ce cas.

Creusement à la sortie des courbes concaves dirigeantes. — Il faut maintenant examiner quelle est la conséquence des observations qui précèdent sur le fond du lit à la sortie des courbes concaves dirigeant le courant.

Les cours d'eau à fond mobile et facile à remuer par les courants obéissent à une loi générale, consistant dans l'existence d'une barre un peu à l'aval des courbes concaves pour chaque passage du courant d'une rive vers l'autre. Ce passage est nécessairement accompagné d'un changement dans le sens du rayon de courbure de la rive en amont de la barre, et les deux courbes plus ou moins régulières que forme ainsi cette berge sont séparées entre elles par un élément de tangente commune ou par une tangente plus ou moins grande. Supposons que ces courbes soient des circonférences de cercle et qu'il y ait un point d'inflexion. Tant que le courant suit la berge concave, la masse fluide se constitue en relèvement contre la berge. Les matières solides marchent suivant des trajectoires indiquées ci-dessus et qui constituent les bancs des courbes convexes. A la sortie du dernier élément de la courbe concave, le relèvement de l'eau doit faire épanouir le courant; une partie doit suivre la direction du dernier élément de la courbe, soit celui de la tangente commune et abandonner immédiatement la berge; une autre partie du courant doit se diriger suivant des directions variables et situées en dehors de la tangente commune aux deux courbes.

Le relèvement de l'eau doit persister encore contre la courbe convexe qui suit, mais il doit avoir diminué d'importance à l'origine de cette deuxième courbe. De ce fait doit résulter un certain dépôt en aval du changement de courbure et par suite une barre sur le prolongement de la tangente du dernier élément de la courbe concave.

Supposons maintenant qu'à la suite du dernier élément de la courbe concave, la berge forme une ligne droite dirigée suivant la tangente à cet élément et qui le sépare ainsi du premier élément de la courbe convexe; le courant, en entrant sur la ligne droite ne pourra pas s'épanouir, le corps liquide s'appuiera sur la tangente comme sur la courbe concave; il continuera à conduire les corps solides en les écartant de cette tangente d'une manière analogue à celle décrite ci-dessus pour la courbe et en employant une partie des forces vives emmagasinées à creuser le fond, ainsi que cela a été expliqué ci-dessus pour la courbe. Mais, pendant cette marche, ces creusements et les frottements détruiront à peu près l'emmagasinement de force vive créé pendant le parcours de la courbe concave et qui ne peut plus se développer, et si immédiatement après le moment où ce travail est détruit, commence le premier élément de la courbe convexe, le corps liquide ne pourra plus se jeter derrière le prolongement de la tangente commune aux deux courbes; il conduira les corps solides dans la direction de cette tangente, avec les conditions décrites ci-dessus pour un courant en ligne droite, et la traversée devra

s'effectuer théoriquement avec la même profondeur que celle du point de départ à l'extrémité aval de la tengente.

La profondeur obtenue sur la barre doit être toujours plus faible que celle de la courbe concave. Une rivière à fond mobile doit donc avoir une série successive de rades et de barres et, ainsi que cela vient d'être expliqué, la profondeur des rades est maintenue par les effets de la rotation.

Des observations qui précèdent il résulte : 1° Que si après le dernier élément de la courbe concave se trouve un élément convexe ou une tangente très-courte, le courant principal, le thalweg et la rade doivent continuer à suivre une ligne parallèle à la même berge au lieu de passer sur l'autre rive. Mais dans ce cas de rebroussement ou d'inflexion une partie des forces vives emmagasinées doit être perdue.

2° Que si la tangente, tout en étant plus longue, ne l'est pas suffisamment pour détruire l'emmagasinement de travail dû à la rotation, le courant principal et le thalweg doivent traverser d'une manière imparfaite et produire une barre plus élevée que si cette tangente avait la longueur nécessaire.

Si on la suppose au contraire trop longue, le courant, à partir du moment où le travail dû à la force de rotation est annulé, redevient entièrement libre.

Il peut se jeter à droite ou à gauche et former des barres secondaires, ce qui explique pourquoi les rivières en ligne droite ne doivent pas être aussi profondes que celles dont le tracé est formé d'une série de courbes en sens inverse séparé par des tangentes couvenables, et pour quel motif leur profondeur varie à chaque instant. Il résulte aussi de ce qui précède qu'il faut avoir soin de chercher à établir le minimum de distance possible pour la traversée du courant à l'aval de la tangente et entre les deux rives.

Longueur des tangentes. — Comment déterminer la longueur nécessaire pour la tangente dans un point d'inflexion ?

Cette longueur dépend de plusieurs éléments : de la masse d'eau à écouler par seconde, du rayon de courbure de la courbe qui précède, du développement de cette courbe, de la nature de la berge, de la nature du fond, de la pente longitudinale et de la largeur du cours d'eau. On ne peut déterminer la longueur de la tangente qu'en étudiant les points d'inflexion naturels de la rivière. L'observation directe pendant la construction des digues donnera des renseignements utiles à cet égard.

Cours d'eau à courants alternés. — Effets du flot. — Jusqu'à présent nous avons admis qu'il n'y a qu'un seul courant. Examinons quels sont les effets du flot ou second courant que possèdent les rivières à marée.

Aux abords des embouchures des fleuves ce courant doit produire des effets analogues à ceux qui viennent d'être décrits pour le jusant. Il ne doit plus en être ainsi dès qu'on s'éloigne de l'embouchure. Ne considérons d'abord que le premier cas.

La partie du courant du flux qui suit les courbes concaves doit tendre à produire les effets ci-dessus décrits, à partir du dernier élément de la courbe concave et chercher à former une barre analogue à la précédente, mais située au droit de l'extrémité de la courbe concave d'amont; il doit aussi tendre à relever la barre constituée par le jusant. S'il est relativement très-important,

il en réglera la position et la hauteur; s'il est au contraire secondaire, il n'introduira que des modifications peu importantes. Dans la partie haute des fleuves, loin de l'embouchure, on peut observer que toutes les fois que le tracé est rationnel pour le jusant, d'après la théorie qui précède, la barre es profonde, quelle que soit la marche du flot. Il faut d'ailleurs remarquer que dans ce cas le tracé du cours d'eau étant réglé par le jusant, le flot n'est pas dirigé convenablement vers les courbes concaves; aussi, d'après de nombreuses observations, on voit que dans un même profil transversal, il commence par avoir son maximum de vitesse sur les bancs où il trouve une résistance du jusant bien moindre que dans les rades.

Il résulte aussi d'expériences très-répétées, que lorsque le flot est entièrement établi sur une grande longueur du cours d'eau, le maximum de la vitesse du courant s'observe sur des points très-variables du profil en travers, même au droit des courbes concaves; il est fixé tantôt le long de la berge opposée, tantôt au milieu de la rivière; généralement il a plusieurs maxima à la fois. On comprend donc qu'eu égard à cette variation dans la position des maxima, à leur multiplicité à chaque moment dans un même profil transversal pendant le flot, et à leur constance pendant le jusant sur un tracé curviligne, eu égard aussi à ce que les vitesses du flot sont inférieures à celles du jusant dans le haut des fleuves, et enfin à ce qu'il dure beaucoup moins, le flot doit avoir une faible influence sur le fond du lit. Il paraît, dans tous les cas, indispensable de connaître, sur chaque point, la variation des vitesses du courant à chaque heure de la marée pour se rendre compte de son influence.

Règles à suivre pour avoir le maximum de profondeur utile à la navigation d'un cours d'eau. — Si l'on applique les indications qui précèdent pour obtenir, sur un point déterminé, le maximum de profondeur utile à la navigation, on aura la méthode suivante, soit que l'on considère un cours d'eau avec ou sans pente de fond; mais nous supposerons dans ce dernier cas, qui correspond aux cours d'eau à marée, que l'action du jusant soit prépondérante.

On doit étudier la rivière ou les rivières analogues pour tâcher de déterminer quelle doit être la largeur et le rayon de courbure maximum à chaque point du tracé, de manière à n'introduire aucune difficulté soit à l'écoulement des eaux ordinaires comprises entre les berges du lit mineur, soit à l'entrée du flot. On cherchera ensuite à déterminer, par l'observation des divers points d'inflexion naturels de la rivière ou des rivières analogues, quel est le développement le plus convenable pour les courbes successives et la longueur des tangentes qui paraît nécessaire pour amortir le travail dû à la rotation sur ces courbes, au moment du passage de la masse d'eau ordinaire qu'il faut écouler.

Si l'on suppose, par exemple, que le rayon minimum que l'on puisse admettre soit 1 000^{m}, que la largeur de la rivière soit fixée de 450^{m} à 550^{m}, et la longueur de la tangente à 1 500^{m}, le tracé doit être tel que la distance entre l'extrémité de la tangente indispensable et la courbe concave située de l'autre côté de la rivière mesurée sur le prolongement de la tangente, soit la plus petite possible, en ayant soin toutefois de n'adopter qu'un tracé qui ne puisse pas nuire à l'écoulement des crues ou à l'introduction du flot, ce que l'on

obtient en maintenant la rivière dans les limites de largeur qui auront été fixées.

Nous avons prouvé, en effet, qu'à l'extrémité de la tangente de longueur indispensable le travail dû à la force de rotation étant détruit, le courant est prêt à subir les influences les plus faibles, et il convient de ne le laisser sans soutien que sur la plus petite longueur possible.

Rétrécissement au droit de la barre. — Des expériences ont été faites en 1872 sur la Leyre, affluent du bassin d'Arcachon, qui écoule 5 mètres d'eau par seconde à l'étiage, dans le but d'appliquer et vérifier les principes qui viennent d'être indiqués. On a obtenu des résultats très-satisfaisants, des rades de $1^m,15$ et une barre de $0^m,90$. Un rétrécissement opéré au droit de la barre l'a approfondie à $1^m,05$. Il résulterait de cette expérience qu'on peut atteindre une profondeur plus grande sur la barre en opérant un rétrécissement à la sortie de la courbe concave dirigeante; mais le travail imposé ainsi au courant pourrait avoir pour effet de diminuer la profondeur de la rade en amont, ce qui ne peut offrir d'inconvénient que lorsqu'elle doit servir à des mouillages.

Nous ferons remarquer à ce sujet que le changement brusque de courbure dans les berges a des inconvénients quand la berge est dirigeante et que le courant est appliqué sur elle par une surélévation. Mais, le raccordement des lignes droites avec les courbes convexes et avec l'origine amont des courbes concaves doit être fait d'une manière brusque, pour éviter des allongements inutiles dans le passage d'une berge à l'autre et pour permettre le rétrécissement qui vient d'être indiqué.

Tracé général (rivière à marée). — Si la rivière reçoit la marée, la courbe concave où l'on rejettera le courant, ainsi que cela a été expliqué plus haut, devra avoir naturellement un rayon de courbure un peu plus grand que le précédent, et la largeur de la rivière devra y être aussi un peu plus grande. La longueur de la tangente et le développement de la courbe pourraient ne pas augmenter. On comprend donc, dans ce cas, que le cours d'eau sera ainsi tracé avec une augmentation de largeur progressive et des courbures de moins en moins prononcées.

Conditions que doivent remplir les digues. — Des considérations qui ont été exposées ci-dessus il résulte aussi :

1° Que la première condition à réaliser est de rassembler tout le courant dans les courbes concaves et dès leur origine. Il faut donc que le tracé amont du point de départ des travaux ait satisfait à cette condition;

2° Que les parties des berges à défendre exceptionnellement sont les courbes concaves et les tangentes à la suite, d'où il résulte que dans les travaux de fixation du lit d'une rivière à un seul courant il n'est utile de défendre qu'une longueur de berges peu supérieure à la longueur de la rivière, les travaux devant avoir lieu tantôt d'un côté, tantôt de l'autre;

3° Que les digues à construire doivent avoir la hauteur des eaux qui déplacent les matériaux du fond ou des marées ordinaires au moins, car autrement on ne produirait pas tous les résultats que le tracé peut donner dans la profondeur des rades. Sur la Garonne (partie maritime) les vitesses

régulières se fixent vers la cote + 3 au-dessus de basse mer, les digues doivent donc être établies à cette cote au moins;

4° Que quand on cherche à obtenir des approfondissements du fond, les digues doivent être suffisamment étanches, pour que les pressions dues au relèvement de l'eau puissent être rendues par la berge, car autrement l'effet de la rotation ne pourrait être obtenu en entier. Souvent, et dans la Garonne par exemple, l'envasement naturel produit ce résultat.

Points singuliers. — Divers cas singuliers peuvent venir compliquer les faits et les résultats.

Examinons la situation formée par le confluent de deux rivières à marée. A partir de ce point la largeur et le rayon de la courbure doivent augmenter d'une manière brusque pour assurer le libre écoulement des eaux et l'entrée du flot. Cet excédant de largeur donne lieu généralement à des dénivellations très-variables dans le profil en travers et à des courants transversaux tangents à la pointe du confluent. Il en résulte qu'il est indispensable d'étudier avec soin le profil en travers dans un confluent, et de faire de nombreuses observations simultanées sur la hauteur des eaux dans les deux rivières. Sur la Garonne, au Bec d'Ambès, la passe est établie généralement (voir ci-dessous la fig. 1) entre le Bec d'Ambès et les îles, et il s'y est

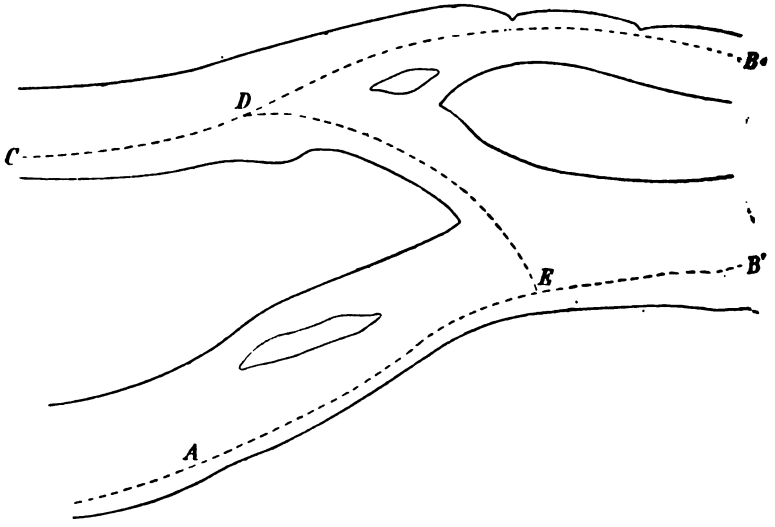


Fig. 1.

établi des oscillations partant de la passe, tantôt entre le bec
îles, avec des positions intermédiaires souvent très-défavor
tion. Un appel transversal et tangent à la pointe du bec exi

La solution qui paraît rationnelle consiste à constituer l
à ce que les courbes concaves des deux rivières soient s
opposée au confluent, et celle de la rivière secondaire ass
confluent pour que la tangente suivante soit peu inclinée
courant d'appel indiqué ci-dessus (voir fig. 2).

l'île Cazeau, les rades et les barres à l'amont et à l'aval sont profondes; quand la passe est auprès du bec, les profondeurs diminuent d'une manière très-marquée; la surface des mouillages est influencée de même, et celle de la rade de 6 mètres de Bordeaux, par exemple, diminue de 25 hectares jusqu'à moins de 10 hectares.

Les variations entre le Bec d'Ambès et Bordeaux paraissent avoir pour cause les appels variables du bras de Macau (situé derrière les îles) vers l'amont, appels qui doivent être d'autant plus importants que le courant du confluent est plus rejeté vers le bec. Peut-être ces appels nuisent-ils aux bonnes directions des courants dans les courbes et occasionnent-ils ainsi les diminutions de profondeur. Les variations entre le Bec d'Ambès et Pauillac paraissent, au contraire, dues à des questions de direction des courants à leur sortie des deux rivières.

Il est donc indispensable, avant de décider aucun tracé, de bien constater les variations du confluent à l'amont et à l'aval et d'en chercher les causes déterminantes.

Effets produits par un point de rebroussement. — Examinons un cas très-fréquent, celui d'une courbure interrompue par un promontoire qui la coupe en deux, en créant par un point de rebroussement la forme de la partie inférieure d'un ω.

Deux cas peuvent se présenter (fig. 3) : ou le tracé que forme la rivière en

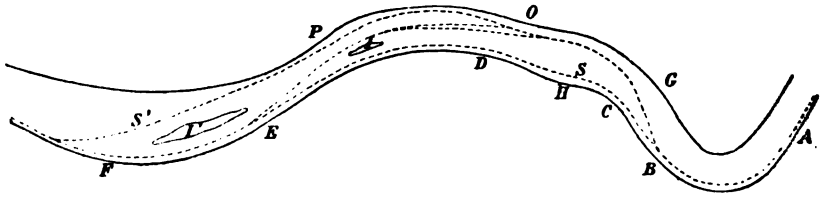


FIG. 3.

amont rejette d'une manière incomplète le courant dans la première branche de l'ω, ou bien il l'y rejette entièrement.

Supposons la première hypothèse. Le travail que la rotation a pu créer dans la courbe concave AB n'est pas détruit entièrement, puisqu'on suppose que la tangente BC est insuffisante comme longueur. Une partie du courant continuera donc, à partir du point C, à s'appuyer plus ou moins sur la berge BD, qu'il rongera si elle n'est pas défendue suivant la courbe rentrante CHD, le point D étant situé plus ou moins loin du point C, selon le cas particulier que l'on considère. Il se dirigera ensuite le long de la berge DEF par un motif analogue.

Une autre partie du courant se dirigera vers la courbe rentrante GO. Elle y créera un travail dû à la force de rotation, qui produira une surélévation des eaux. Aussitôt après la sortie du dernier élément de courbe concave en O, ainsi que cela a été expliqué ci-dessus au sujet du creusement à la sortie des courbes concaves, le courant s'épanouira. Une partie se rejettera dans la courbe OP, où il se formera une rade nouvelle avec un point de passage vers

profond entre les deux rades GO et OP. Une autre partie du courant sera dirigée vers la berge opposée, et un certain nombre de filets fluides devront couper entre I et I' les bancs que l'existence des deux courants aurait créés à l'aval du point D. Une partie de la masse fluide se dirigeant dans la courbe concave OP, il sera utile de diminuer le plus possible le rayon de cette courbe.

En résumé, il y aura en S et S' deux barres plus élevées que dans un tracé rationnel, puisque le courant aura été partagé en deux. Des bancs se formeront en I et I' entre les deux courants, et des îles pourront se constituer, mais principalement en I'. A l'aval du sommet O il y aura aussi entre les deux rades OP et GO une barre secondaire.

Supposons, au contraire, que le courant ait été dirigé d'une manière complète dans la courbe GO, la barre S et la rade OG auront leur profondeur maximum. Les faits expliqués ci-dessus se produiront aux abords du point O : la rade OP aura une profondeur moindre que si le rebroussement n'existait pas. Le courant longeant DEF n'existera plus, la barre S sera moins profonde que si le rebroussement O n'existait pas, mais plus profonde que dans le cas précédemment décrit; au lieu d'une île en I' on aura un banc devant CDE, et il conviendra, pour éviter des largeurs excédantes nuisibles, de construire devant CHD et DE des digues reconstituant la largeur normale du cours d'eau.

De ce qui précède il résulte que lorsque le premier cas se présente il faut commencer par le ramener au second en dirigeant le courant entièrement dans la courbe GO; que de plus il faut creuser le promontoire O, détruire les élargissements nuisibles existant de l'autre côté de la rivière et diminuer le rayon de courbure de la courbe concave qui suit le point de rebroussement, si on ne peut le supprimer.

Embouchure des fleuves. — Auprès des embouchures des fleuves, les phénomènes deviennent généralement très-complexes; on y trouve des largeurs considérables où s'établissent des courants très-variables au flot et au jusant; des bancs dangereux pour la navigation sont placés entre ces courants.

On comprend que l'effet d'un tracé rationnel ne peut se produire que si ce tracé exerce son action sur des longueurs considérables du fleuve, de telle sorte qu'une traversée d'une rive à l'autre peut nécessiter une longueur de 50 kilomètres pour des largeurs de 8 à 10 kilomètres. S'il est possible, avec des travaux de digues et par l'action des corrosions artificielles des berges, d'arriver à ce tracé rationnel, on obtiendra des résultats considérables comme profondeur des rades et des barres.

Dans le cas contraire, il faudra se borner à fixer l'état le meilleur connu de l'estuaire. Les principes de creusement ne peuvent pas d'ailleurs varier, et ils doivent guider pour les travaux à entreprendre.

La question des barres appartient à un ordre d'idées différent; nous la traiterons dans la troisième partie de ce mémoire.

II

RIVIÈRES A FOND MOBILE, MAIS DONT LES ÉLÉMENTS NE SONT REMUÉS QUE PENDANT LES CRUES ÉLEVÉES.

Tracés en plan. — Les principes généraux qui ont été exposés dans la première partie de ce mémoire se réfèrent à tous les courants et quelle que soit la nature des éléments du fond. On doit donc les appliquer lorsque ces éléments ne peuvent être déplacés que par des crues élevées; seulement, dans ce cas, quelques observations sont indispensables.

Si on projetait le tracé dans le lit mineur et pour les eaux ordinaires, on produirait des effets très-fâcheux. Les courants des crues importantes ne suivent pas, en effet, les mêmes directions que ceux des eaux ordinaires, et ce sont eux qui, d'après l'hypothèse qui nous occupe, peuvent seuls remuer les éléments du fond.

Le tracé doit donc être constitué exclusivement en vue des courants exceptionnels et en ayant soin de ne pas établir des digues qui puissent gêner l'écoulement des eaux extraordinaires.

Dragages. — Il pourrait arriver qu'une amélioration fût jugée immédiatement nécessaire et qu'on voulût l'obtenir au même moment que l'achèvement des travaux. Dans ce cas il serait utile de produire le creusement artificiellement et tel qu'il est prévu, au moyen de dragages. Cette situation provisoire se maintiendrait jusqu'aux premières grandes crues qui n'auraient d'autre effet que de corriger les erreurs d'appréciation et de ramener le passage à l'état normal définitif; on pourrait même produire ainsi des améliorations provisoires et susceptibles de durer entre les crues élevées.

Il convient de remarquer en passant que si des dragages peuvent produire des résultats importants et durables dans des rivières à fond peu mobile, il n'en saurait être de même dans celles qui coulent sur du sable fin. Dans ce dernier cas, en effet, les résultats du dragage ne peuvent se maintenir que dans la limite des profondeurs que les courants ordinaires peuvent produire naturellement; on peut cependant arriver à améliorer d'une manière durable ces cours d'eau, à condition d'en enlever tous les ans une quantité de matière supérieure à celle que les courants y amènent de la partie supérieure, c'est-à-dire aux apports naturels.

Pentes. — Les rivières dont le fond est formé d'éléments d'assez gros volume ont presque toujours des pentes plus ou moins fortes.

Il faut soigneusement tenir compte de cette condition d'appréciation quand on cherche par l'observation les divers éléments du tracé rationnel sur un point déterminé. Deux tracés ne sont en effet comparables que quand les pentes sont peu différentes.

Abaissement de l'étiage. — L'amélioration d'une rivière en pente amène généralement l'abaissement de l'étiage dans la partie améliorée. Ces abaissements peuvent être, sur quelques points, de 1 mètre et même $1^m,50$.

Le problème est donc très-complexe, puisqu'on doit se préoccuper du

résultat des améliorations, non-seulement pour la partie de rivière que l'on considère, mais aussi pour l'amont et l'aval.

III

EMBOUCHURES DES FLEUVES, BARRES.

Principes généraux. — Au moment où un courant se jette dans la mer, il se trouve soumis à des actions très-violentes produites par les vagues.

Supposons une côte formée de sable fin et allant du nord au sud, et supposons, en même temps, que les vents violents régnants soient ceux du nord-ouest.

Le courant venant de l'intérieur des terres rencontrera plusieurs obstacles.

1° L'action directe des vagues et du vent qui s'opposent à son passage et cherchent à l'incliner vers le sud.

2° L'accumulation du sable et du gravier que les vagues conduisent le long de l'estran du nord au sud et qui doivent passer à travers le courant pour rejoindre la rive sud.

Une partie de ce sable va grossir la barre, l'autre partie forme des bancs dans le sud. Quand le courant de la rivière est faible, il ne peut franchir ces obstacles, le plan de l'eau se relève, elle coule parallèlement au rivage et se déverse subitement dans la mer.

Anciennement les ingénieurs ont cherché à conduire les courants importants juqu'aux abords des barres au moyen de jetées pleines ; ils n'ont jamais réussi. Au bout d'un certain temps, les sables, après s'être accumulés le long des digues, ont fini par prolonger l'estran jusqu'à leur extrémité, ce qui a remis les choses dans leur état primitif. Il est impossible de songer à empêcher le passage des sables le long des côtes, et leur volume en marche journalière est tellement considérable, que toute combinaison qui n'a pas eu pour point de départ leur traversée facile dans le courant du fleuve, a échoué. Il est inutile de multiplier les exemples à ce sujet. Nous devons cependant indiquer qu'à l'isthme de Suez, malgré des jetées de plusieurs kilomètres de long, les sables ont tourné ces jetées et sont venus former au-devant un banc que l'on drague pour assurer le passage des navires. Comme ces jetées sont construites en gros blocs, elles sont relativement à claire-voie, et il est indispensable de choisir entre la combinaison actuelle et celle consistant à recevoir les sables entre les jetées et les y enlever au moyen de dragues.

Jetées à claire-voie. — On ne peut donc conduire un courant à travers une plage de sable qu'au moyen de jetées à claire-voie.

M. Daguenet, ingénieur en chef à Bayonne, a proposé et exécuté à ce sujet des jetées à claire-voie formées d'une file de pieux peu espacés entre eux ; ces files de pieux sont alors enrochées à une certaine profondeur sous l'étiage et surmontées d'une passerelle. Sous l'action de ces jetées, les barres s'approfondissent sensiblement. Mais il peut survenir divers faits imprévus : d'un côté, sous l'action d'une tempête, les sables peuvent s'accumuler devant les

jetées, de sorte que le passage se trouve absolument fermé; le courant verse alors entre les claires-voies. D'un autre côté, les tarets envahissent pieux et les détruisent. Le bois doit donc être écarté dans ces combinais et il est indispensable d'avoir la possibilité de fermer les claires-voies qu cela est nécessaire.

Jetées mixtes métalliques. — Nous avons proposé à ce sujet des jetées talliques mixtes construites de la manière suivante (fig. 4).

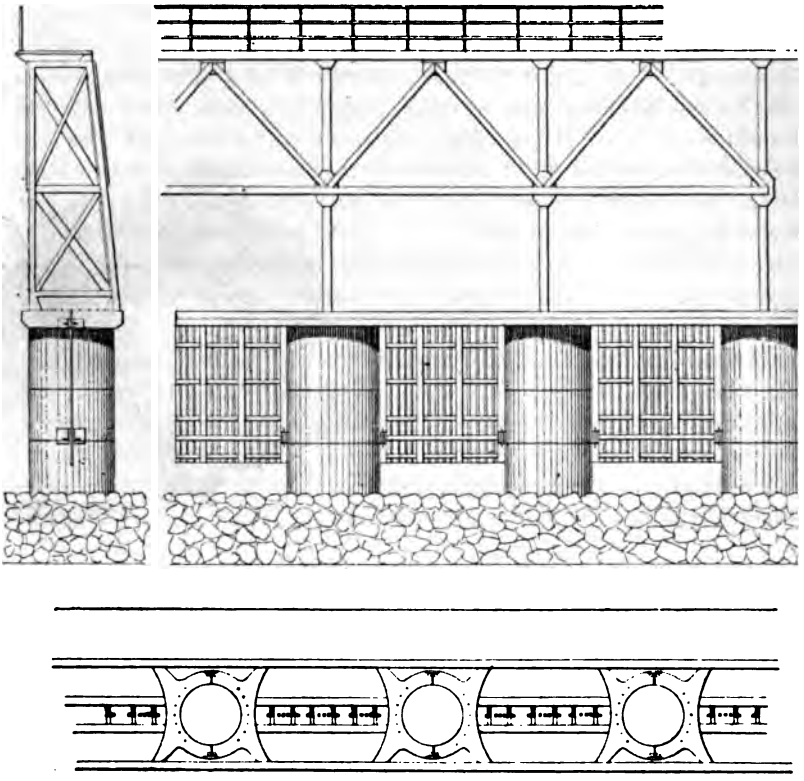


Fig. 4.

On descend dans le sable, à une profondeur convenable, par le mo connu de la pression de l'air, des tubes en fonte de 2 à 3 mètres de diam et analogues à ceux que l'on emploie comme pile de pont. On relie ces pi par de petites poutres entre lesquelles on peut couler des vannes en ondulée descendant jusqu'à l'enrochement maintenu, suivant les cas, d ou 3 mètres au-dessous des basses mers; une passerelle surmonte cette je Les tubes sont mis en place au moyen d'un chariot qui s'appuie sur les 3 4 derniers tubes construits. La distance entre les tubes est celle qui est c sidérée comme suffisante pour la claire-voie. La construction de ces jet ne présente aucune difficulté, même sur les points où la mer est le plus agit elles coûtent 3 140 francs par mètre courant. On peut atteindre ainsi distance quelconque en mer sans craindre la moindre avarie.

Le projet de ces jetées a été présenté par le gouvernement français à l'exposition de Vienne. Elles ont été accueillies avec faveur.

Voici la copie du rapport officiel fait au sujet des travaux publics et de la marine, en négligeant la description des jetées.

« Mais de violentes tempêtes causèrent souvent dans les jetées de bois des avaries dont la réparation fut très-coûteuse, et, dans l'hiver de 1864-65, une nouvelle cause de destruction fut révélée dans des proportions inquiétantes. On s'aperçut que les pieux des claires-voies étaient attaqués par les vers tarets, à partir du niveau de la basse mer, dans la partie inférieure.

» C'est pourquoi, à la fin de 1868, on remplaça les jetées en charpente à claire-voie par des jetées métalliques inventées par l'ingénieur Prompt.

» Le fonçage des tubes et l'exécution des travaux, reposant sur des procédés connus, n'exigent aucune description spéciale. La chose principale est ici l'idée de M. Prompt, dont l'application, pour des terrains vaseux ou peu résistants, pourra souvent rendre de grands services. »

On a donc ainsi un moyen de conduire les courants jusqu'aux abords des barres sans porter aucun obstacle au passage des sables de l'estran, soit

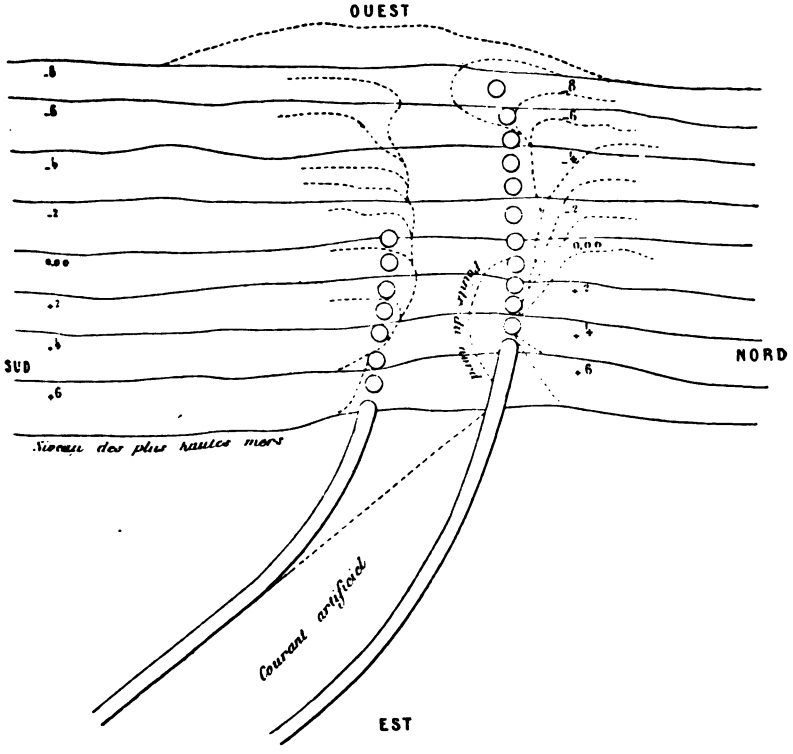


Fig. 5.

qu'il s'agisse d'une chasse destinée à l'entrée d'un port (fig. 5), soit qu'il s'agisse d'un cours d'eau naturel (fig. 6).

Application des jetées mixtes. — Examinons maintenant comment on

peut appliquer pratiquement ces jetées dans l'un quelconque de ces cas.

Les explications qui précèdent démontrent que le sable marchant du nord au sud le long de l'estran, arrive auprès du courant qu'il doit traverser. Son amoncellement produit nécessairement une pointe rentrante dans ce

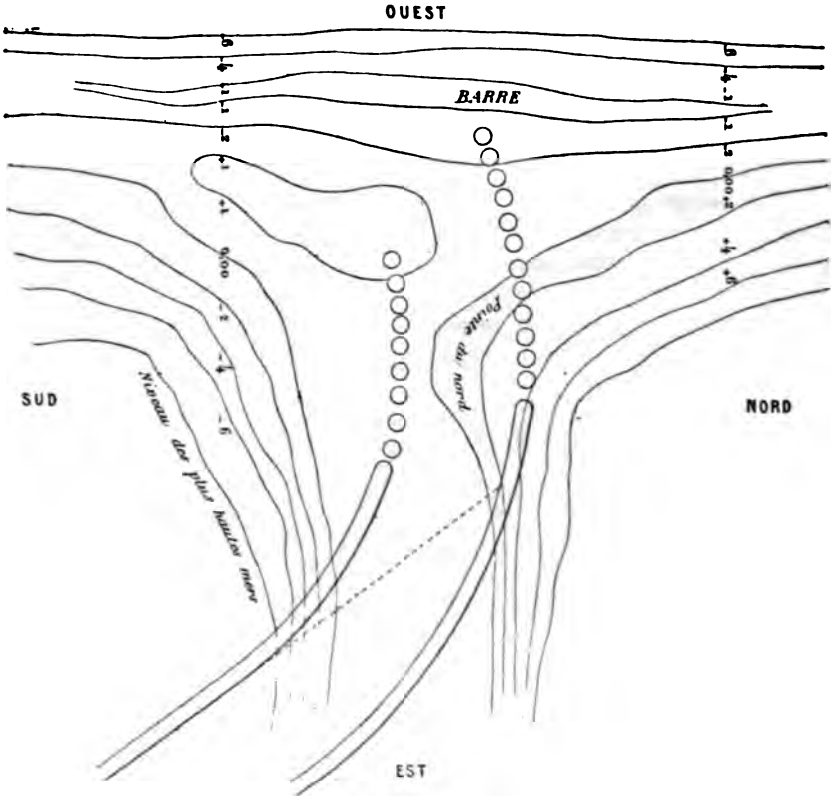


Fig. 6.

courant, elle est indiquée dans les figures précitées (5 et 6). D'un autre côté, l'action des vagues et des vents doit tendre à infléchir le courant vers le sud.

Il est donc indispensable de le conduire suivant une courbe dans laquelle il soit bien établi et fixé par son relèvement avant de rencontrer ces obstacles. Les figures précitées donnent des indications précises à ce sujet.

Le courant, à son passage devant la pointe du banc nord, rejettera le sable vers la rive sud, en vertu de la rotation, et l'action des vagues et du vent aura pour résultat de diminuer son rayon de courbure, et de lui donner par suite une action plus intense sur la barre pour opérer la coupure nécessaire.

La jetée sud n'a pas besoin d'être aussi longue que celle du nord; elle est cependant indispensable sur une certaine longueur pour soutenir le courant contre l'action des vagues et empêcher de le dévier d'une manière exagérée vers le sud. On peut d'ailleurs, au moyen de vannes, augmenter plus ou

moins l'action du courant ainsi guidé jusqu'au point qui paraîtra convenable d'après l'expérience de chaque localité.

Chasses. Ports sur une plage sablonneuse. — Il est inutile de démontrer en détail qu'au moyen de cette combinaison et d'une chasse cubant un certain nombre de millions de mètres à écouler pendant la basse mer, on peut rendre accessible aux navires une plage quelconque de sable.

Marais aux embouchures. — Quand le courant a peu d'importance, nous avons vu qu'il ne peut couper l'estran et qu'il est obligé de suivre le côté, quelquefois sur plusieurs kilomètres.

Le niveau de l'eau s'élève et des marais se forment en arrière. Une jetée à claire-voie placée au sud du cours d'eau l'oblige à se déverser immédiatement dans la mer. On gagne ainsi une certaine diminution dans la hauteur du plan d'eau.

IX

ONDE DIURNE DES MARÉES

OBSERVÉE EN COCHINCHINE ET AU TONG-KING

Par M. G. HÉRAUD

La théorie des marées telle qu'elle a été créée et successivement développée par Newton, Bernouilli, Laplace, M. Airy, — et il n'est que juste de citer après ces noms illustres celui du savant ingénieur qui a été pendant trente ans presque le seul représentant en France de la science des marées et le promoteur des études faites sur nos côtes, Chazallon, — la théorie, dis-je, n'explique pas toutes les circonstances du phénomène; toutefois, elle s'accorde avec l'observation en ceci que le mouvement imprimé aux eaux de la mer par l'action luni-solaire peut être représentée comme une série d'oscillations ou ondes simultanées ayant pour périodes le jour et les fractions du jour, le mois, l'année, et dont la grandeur en un point, à différentes époques, dépend, suivant des relations déterminées, de la position des astres dans leurs orbites.

Parmi ces ondes, celles qui ont pour période la moitié du jour, les ondes *semi-diurnes*, et celles qui ont pour période le jour, les ondes *diurnes*, sont de beaucoup les plus importantes et les seules qui se manifestent sans qu'il soit nécessaire de recourir à une analyse délicate.

Sur nos côtes, sur les côtes du continent européen, l'onde semi-diurne domine, et l'onde diurne n'intervient que dans les termes de correction, circonstance qui a simplifié singulièrement l'étude du phénomène. Dans la plupart des autres régions du globe, surtout dans le bassin de l'océan Pacifique, dans les mers qui en dépendent, les mers de la Chine et de l'Inde, l'onde diurne a une influence considérable, quelquefois égale et même supérieure à celle de l'onde semi-diurne. On sait, depuis deux cents ans, que dans le

fond du golfe du Tong-King, l'onde diurne se manifeste seule, circon que j'ai eu l'occasion de vérifier récemment.

L'effet de l'onde diurne se manifeste dans les différences plus ou grandes que présentent les heures et les hauteurs de deux pleines m de deux basses mers consécutives. A Brest, cette différence est insais sur les heures, mais sensible sur les hauteurs et, en général, de deux mers consécutives, celle du matin et celle du soir, l'une est plus hau l'autre, abstraction faite de l'accroissement ou du décroissement pro naturellement de la marche de la marée entre la morte-eau et la vi la vive-eau et la morte-eau.

Cette circonstance particulière de la marée que les Anglais ap inégalité diurne, a été étudiée et décrite avec soin par un de leurs s Whewell, qui en a montré l'existence dans la plupart des ports du Pac Les hydrographes des États-Unis ont observé la même influence non- ment sur les côtes de Californie, mais encore dans leurs ports du g Mexique. Antérieurement, Bravais, dans les voyages d'exploration de *cherche*, avait montré l'existence d'une onde diurne importante dans le polaires et avait calculé, suivant la théorie de Laplace, la valeur d onde.

Dans ces dernières années, j'ai eu l'occasion en deux régions de la Chine, d'observer des marées diurnes qui me paraissent devoir être r parmi les plus remarquables, tant par la valeur absolue de l'onde que par sa grandeur comparée à celle de l'onde semi-diurne. Ces de gions qui terminent, l'une au sud, l'autre au nord, la côte de Cochin sont la Basse-Cochinchine ou Cochinchine française, comprenant la de Mékong, et le delta du Tong-King, comprenant l'embouchure du Song-l j'ai eu à explorer l'année dernière, les parties navigables.

Les marées de la Basse-Cochinchine présentent à un degré remar la combinaison d'un flux diurne et d'un flux semi-diurne égaux en impor chacun d'eux pouvant atteindre un maximum d'amplitude de 3 mètres en Les nombreuses observations faites dans notre colonie, depuis 1861 j aujourd'hui, ont été discutées et soumises au calcul. Dans un mémoire p il y a deux ans, par le Dépôt de la marine, j'ai montré que les marées Basse-Cochinchine sont produites par le concours d'une onde semi-diu d'une onde diurne se combinant de telle manière que les pleines et mers diurnes ont lieu au même instant que les basses mers semi-di qu'on considère soit les ondes lunaires, soit les ondes solaires. Par sur deux basses mers consécutives, l'une est surélevée et la suivant baissée par l'onde diurne et entre une basse mer et celle qui la suit im tement, il peut y avoir une différence de hauteur atteignant 3 mètres.

Comme il doit être, des différences du même ordre se manifestent s pleines mers, non pas en ce qui concerne les hauteurs qui sont peu alt mais en ce qui concerne les heures qui présentent des différences telle par exemple, en un jour donné, la pleine mer aura lieu le matin à heures et le soir à cinq heures, ou bien le matin à cinq heures et à deux heures. Ces effets sont entièrement conformes à ce qui doit ré

mathématiquement de la combinaison d'une onde diurne avec une onde semi-diurne.

La méthode de calcul appliquée par Laplace aux marées de Brest a été employée pour les marées du cap Saint-Jacques en Basse-Cochinchine, et les ondes diurnes et semi-diurnes ont pu être représentées par une formule. A l'aide de cette formule, on a calculé, pour les années 1873, 74 et 75, les heures des pleines et basses mers au cap Saint-Jacques, et en déduire, au moyen de tables de concordance dressées avec un grand nombre d'observations, les pleines et basses mers de Saïgon. J'ai pu comparer moi-même en 1874 les prévisions ainsi obtenues aux observations, et j'ai constaté qu'en général la différence n'atteint pas un quart d'heure pour les heures et $0^m,15$ pour les hauteurs, ce qui suffit pour la pratique.

Avec de telles marées, il n'est pas possible de donner des indications sommaires qui suffisent pour calculer approximativement la pleine et la basse mer. Les mots : *établissement de port*, *unité de hauteur*, n'ont plus de signification au point de vue pratique. Il faut en venir à la publication de tables donnant la marée pour chaque jour, et c'est le parti qu'ont pris les hydrographes américains pour leurs ports du Pacifique, San-Francisco en particulier.

Dans les marées du Tong-King, l'onde diurne est à peu près seule, c'est-à-dire que, dans une période d'un jour lunaire, il n'y a qu'une pleine mer et qu'une basse mer. L'amplitude peut atteindre $3^m,8$. Il ne m'a pas encore été possible, faute de temps, de discuter les observations recueillies en 1874 et comprenant près d'un an. Mais j'ai pu constater qu'elles suivent d'une manière générale les lois que la théorie assigne au flux diurne. Ces lois sont notablement plus compliquées que celles de la marée semi-diurne. Dans celles-ci, la grandeur de la marée dépend surtout de l'âge de la lune, tandis que, dans la marée diurne, l'influence la plus importante est celle de la déclinaison de la lune; il suffit, pour expliquer cette différence, de rappeler que théoriquement la marée semi-diurne dépend du carré du cosinus de la déclinaison, tandis que la marée diurne dépend du sinus de la double déclinaison; par conséquent, tandis que le terme semi-diurne ne change pas de signe et change très-peu de grandeur, le terme diurne, au contraire, change de signe et s'annule suivant les variations de la déclinaison. Les variations en déclinaison de la lune étant considérables par rapport à celles du soleil, on peut dire que la marée diurne dépend surtout dans ses variations de la déclinaison de la lune.

Il arrive, bien entendu, pour le flux diurne comme pour le flux semi-diurne, qu'il s'écoule un certain temps entre le moment où les astres occupent une position déterminée et celui où la marée qui correspond à cette situation se manifeste. Par exemple, quand la déclinaison de la lune est nulle, l'onde diurne lunaire doit s'annuler; elle s'annule, en effet, mais seulement un jour et demi, ou deux jours, ou même plus, suivant les lieux, après que la déclinaison s'est annulée. Autrement dit, la marée diurne, comme la marée semi-diurne, éprouve le retard sur l'action des astres que les Anglais ont appelé l'*âge de la marée*, et qui est de 36 heures à Brest.

Si on considère les marées du Tong-King pendant une demi-lunaison, on y trouvera une période de vive-eau et une période de morte-eau; mais ces périodes ne sont plus dans un rapport simple avec les phases de la lune. Ainsi, au voisinage des solstices, la vive-eau correspond aux syzygies et la morte-eau aux quartiers, tandis que, au voisinage des équinoxes, la vive-eau correspond aux quartiers et la morte-eau aux syzygies, et cela parce que les fortes marées correspondent aux plus grandes déclinaisons qui ont lieu aux syzygies en solstices et aux quartiers en équinoxe, tandis que les faibles marées correspondent aux faibles déclinaisons qui ont lieu aux quartiers en solstices et aux syzygies en équinoxe. Aux déclinaisons nulles correspondent des marées presque nulles et de très-faibles oscillations irrégulières comprenant l'onde diurne solaire et peut-être une onde semi-diurne rudimentaire masquée dans les marées plus importantes par l'onde diurne.

Enfin, cette conséquence de la théorie que la marée diurne change de signe, c'est-à-dire que la pleine mer prend la place de la basse mer, et réciproquement, se trouve dans ce fait qu'aux syzygies d'été la pleine mer a lieu vers 4 heures du soir, tandis qu'aux syzygies d'hiver elle a lieu vers 4 heures du matin, et, en effet, si on considère une nouvelle lune d'été et une nouvelle lune d'hiver, dans le premier cas, la déclinaison sera *boréale* pour la lune et le soleil, et dans le second cas elle sera *australe*.

D'après ces remarques, on peut espérer réduire en tables les marées du Tong-King comme celles de la Cochinchine, et arriver à donner pour chaque jour de l'année les heures et les hauteurs de la pleine mer, indications indispensables dans un pays où les passes n'ont pas, en basse mer, plus de $2^m,5$ à $3^m,5$ d'eau.

Si on rapproche les deux marées particulières que je viens de décrire des marées de Brest, on aura les trois termes d'une série qui donne les circonstances les plus importantes du phénomène, puisque nous avons à Brest le flux semi-diurne presque isolé, au Tong-King le flux diurne seul, et en Basse-Cochinchine les deux flux combinés avec une égale importance.

Le flux diurne se retrouve plus ou moins important, comme je le disais, dans la plupart des ports du Pacifique. On l'a observé en Chine, au Japon, en Corée, au Kamtchatka. J'ai rapproché des marées du cap Saint-Jacques celles de Petropolawski d'après des observations faites il y a quarante ans par l'amiral Lütke de la marine russe et j'ai trouvé une ressemblance très-grande entre les marées de ces deux points: à Petropolawski, le flux diurne et le flux semi-diurne ont une importance égale et se combinent comme en Cochinchine, de façon à ce que les pleines et basses mers semi-diurnes, les amplitudes sont de moitié moins grandes.

On comprend tout l'intérêt qu'il y aurait à pouvoir comparer ainsi les marées d'un grand nombre de points, non-seulement au point de vue de leurs établissements, de leur grandeur, de la forme de leur courbe, mais aussi au point de vue de ces éléments très-importants qu'on doit se proposer de déterminer tout d'abord en discutant les observations : 1° le rapport de l'action lunaire à l'action solaire; 2° l'âge de la marée, soit diurne, soit semi-diurne, c'est-à-dire son retard sur l'action des astres. De pareilles comparaisons éten-

dues à un grand nombre de points du globe fourniraient, au point de vue de la géographie des marées, des renseignements précieux et seraient d'un secours inappréciable pour la théorie qui s'est trouvée arrêtée surtout par la difficulté de tenir compte de l'influence de la forme des continents, influence que des observations simultanées en différents points feraient certainement ressortir.

Pour les côtes de l'Europe et de l'Amérique du Nord, on a déjà des données assez complètes. En beaucoup d'autres régions le marée a été observée, mais rarement d'une manière suffisante, en ce sens qu'on s'en tient presque toujours à des observations faites pendant le jour seulement. Tant qu'il ne s'agit que de la marée semi-diurne, de telles observations suffisent à la rigueur pour en donner les éléments; mais, dès qu'il est question de l'onde diurne, il faut absolument des observations embrassant le jour et la nuit. On sait, d'un autre côté, toute la difficulté qu'il y a d'obtenir des observations de nuit méritant quelque confiance, sans recourir à l'emploi d'un appareil enregistreur. L'observation directe, au moyen d'une échelle, entraîne, la nuit plus encore que le jour, des erreurs, des négligences inévitables.

Il serait donc à désirer que l'emploi des marégraphes devint plus général et que, de plus, les observations fournies par ces instruments fussent publiées de façon à être à la disposition de ceux qui voudraient les discuter.

En particulier, au point de vue de l'onde diurne, sur l'importance de laquelle j'ai essayé d'appeler l'attention, il serait très-désirable que de tels appareils fussent établis dans un grand nombre de ports de l'océan Pacifique, de manière à fournir des observations simultanées.

Un autre intérêt que je dois signaler s'attache aux observations marégraphiques : c'est que les courbes tracées par les appareils portent la trace de toutes les commotions importantes de la mer. On peut citer comme exemple ce fait que le tremblement de terre très-violent qui fut ressenti au Japon en 1856 et causa la perte d'une frégate russe dans le port d'Hakodaki, communiqua aux eaux de la mer un ébranlement qui se transmit à travers le Pacifique et fut enregistré peu d'heures après par le marégraphe de San-Francisco sous la forme de petites ondes altérant la forme générale de l'onde marée.

Autre exemple : on doit à l'observateur du marégraphe de Rochefort cette remarque intéressante que la courbe de la marée présente, aux approches des coups de vent d'ouest, et trois ou quatre jours avant l'arrivée de ces coups de vent sur la côte, des altérations très-reconnaissables. Il pourrait donc y avoir un parti important à tirer des indications du marégraphe au point de vue de la prévision du temps, à cause de ce fait que l'onde marée se propage avec une vitesse incomparablement plus grande que les coups de vent les plus violents.

PIÈCE X

FORMES DES COURBES DES MARÉES

Par M. BOUQUET DE LA GRYE
Ingénieur hydrographe.

On se sert aujourd'hui des formules de l'illustre Laplace pour calcule l'avance, pour un certain nombre de points de la côte de France et de r colonies les heures et les hauteurs des hautes et basses mers.

C'est un résultat bien précieux, et les 6000 exemplaires de l'annuaire d marées livrés actuellement à nos marins témoignent de l'intérêt qui s'attac à la publication commencée par M. Chazallon.

Il m'a semblé, toutefois, qu'un pas de plus devait être fait dans cette voi car l'instant où l'on a besoin de la hauteur de la marée pour franchir un seuil passer par un chenal peu profond n'est qu'exceptionnellement celui de haute mer. On ne peut d'ailleurs, sans erreur grossière, prendre pour haute une moyenne proportionnelle basée sur la différence des heures et sur l'amp tude de la marée. La question, au point de vue pratique ne pouvait d'ailleu être traitée par le calcul; la formule des marées est trop compliquée pour qu' puisse l'utiliser en navigation. Il fallait donc donner un procédé qui pût serv aussi bien aux pilotes qu'aux capitaines, et j'ai pour cela pensé à une con truction graphique rappelant un peu le tracé fait par les anciens navigateu pour suppléer au calcul des lignes trigonométriques. En suppléant à l'usa d'une formule, il me fallait vérifier quels étaient les éléments luni-solair qui avaient le plus d'influence dans la détermination de la forme de la maré et mes premiers essais portèrent sur les courbes données par le marégrap de Brest.

Je partis de cette vue, *a priori*, que toutes les formes pouvaient se ramen à des sinusoïdes, si on réduisait leur hauteur à une valeur commune et le amplitude à une durée identique; c'était dire que les coefficients qui donnai des heures et des hauteurs si variables pour la haute et la basse mer agissai proportionnellement pendant l'intervalle qui les sépare.

Le dépouillement de 68000 observations de hauteurs fut fait dans cet ord d'idées; toutes ces hauteurs furent rapportées à une même durée de flot h pothétique, de façon à permettre d'étudier ensuite les variations offertes p les actions solaires et lunaires.

Le résultat montra que parmi ces actions l'âge de la lune avait une influen prépondérante sur la forme de la courbe, et encore cette influence était-e limitée.

Après avoir tracé les courbes représentant le flot de hauteur minimum le flot de hauteur maximum, j'ai trouvé que la première courbe représente qui a lieu le quatrième jour après le premier quartier et le dernier quarti Le maximum a lieu le jour du dernier quartier et le jour qui précède

premier. Ces divergences sont, pour une marée type de 5 mètres, dans le rapport de $2^m,54$ à $2^m,79$; la différence est peu considérable.

En jusant le maximum a lieu deux jours après le premier et le dernier quartier, et le maximum deux jours avant le dernier quartier.

La loi était trouvée; il s'agissait de donner un moyen pratique pour utiliser ces formes. Le diagramme joint à cette note montre comment la solution a été conçue.

Des échelles verticales embrassent toutes les hauteurs qui peuvent à Brest figurer les amplitudes des marées; dans la partie inférieure et supérieure, d'autres échelles horizontales comprennent les séries d'intervalles horaires pour le jusant ou le plein, c'est-à-dire qu'elles s'étendent de 5 h. 20 à 7 h. 30; la forme de la courbe qui remplit le milieu du diagramme peut servir aussi à toutes les circonstances, et la recherche de la hauteur s'explique ainsi d'elle-même.

Seulement, pour avoir une plus grande précision, il faut diviser par la pensée l'intervalle qui sépare les couches extrêmes en dix parties égales et, suivant le jour de la lune, prendre un point écarté de la courbe inférieure suivant une règle donnée par le tableau suivant :

P. L.							Premier et dernier quartier.							N. L.	
N. L.														P. L.	
☉							☽							◉	
●	1	2	3	4	5	6	☾	8	9	10	11	12	13	☉	Jours.
5	5	5	6	7	8	9	10	7	4	2	0	2	4	5	Nos des courbes.

La seconde série de chiffres indique les coefficients correspondant à chaque jour lunaire, ils se rapportent à dix courbes non tracées entre le maximum et le minimum.

Le travail engagé de cette sorte ne devait point se borner à ce premier point de la côte; il a été poursuivi pour six autres ports principaux, Cherbourg, Lorient (ou pour mieux dire Port-Louis), l'entrée de la Loire, les Pertuis, la Charente et la baie de Saint-Jean-de-Luz.

Dans chacun de ces points on a utilisé en moyenne, comme pour Brest, deux années d'observations; mais, comme les résultats devenaient plus précis au fur et à mesure que l'on s'avançait, au lieu de déterminer les courbes de quart d'heure en quart d'heure, je me suis borné à fixer le flot ou le jusant par quatre points.

La série de courbes et la série de diagrammes qui figurent dans la salle du Congrès montrent comment les marées se modifient lorsque la côte se rapproche des grands fonds et aussi lorsqu'on entre dans un fleuve. On comprend, dans ce dernier cas, rien qu'à l'inspection de la courbe surélevée du flot, comment le mascaret peut naître, et on peut, à l'inspection d'une carte, indiquer les points où il se fait sentir.

Dans le fond du golfe, un élément qui ne se fait point sentir au nord intervient toutefois dans l'usage des diagrammes, c'est la déclinaison de la lune. Son effet, dans les Pertuis, équivaut à environ la moitié de l'effet accusé par

son angle horaire, et dans les syzygies, où la hauteur de la marée est notable, il faudra ne pas oublier de prendre les corrections qui y sont afférentes.

Je renvoie au Pilote de la côte ouest de France, où toutes ces tables ont été insérées pour le détail de leur emploi.

Malgré cette dernière complication, les divers problèmes relatifs aux marées peuvent se résoudre maintenant avec une grande rapidité; la place manque pour donner des explications; mais, je dois l'indiquer ici, la pratique des diagrammes m'a montré que les faits prédits se vérifiaient avec une approximation aussi grande que l'exigeaient les besoins de la navigation.

J'appellerai enfin l'attention sur un fait qui se passe dans les parties où intervient ce que les pilotes appellent le phénomène des deux eaux. Les marées offrent, dans ce cas, à certaines heures, un retard compensé par une surélévation, si bien que pendant plusieurs jours, à la même heure, on a exactement la même hauteur de l'eau.

Ainsi, dans les Pertuis, à midi, et cela pendant quatre jours après le premier et le dernier quartier, on a une hauteur de marée de $4^m,70$; à 8 heures du matin, les jours des quartiers et les trois jours qui précèdent, on a aussi cette même hauteur de $4^m,70$.

Ces faits sont intéressants au point de vue pratique, car ils sont faciles à retenir.

Je termine en exprimant le vœu que ces études soient poursuivies aussi bien en France qu'à l'étranger, car aujourd'hui la navigation ne se contente plus d'à peu près, elle demande des chiffres précis et un moyen facile de les obtenir.

XI

PROPAGATION

DES MARÉES DANS LES RIVIÈRES

Par M. P. GUIEYSSE

Ingénieur hydrographe de la marine, répétiteur à l'École polytechnique.

Dans un mémoire publié dans le cinquième volume de l'*Encyclopedia metropolitana*, Airy a donné une théorie très-complète de la propagation des vagues et des marées dans les rivières; il a montré que les marées étaient la résultante des mouvements d'ondes de très-grandes longueurs produites par l'action luni-solaire; ce mouvement se propage d'après des lois déduites des deux équations fondamentales de l'hydrodynamique, l'équation de continuité et l'équation de mouvement; dans le cas d'ondes très-longues, comme les ondes marées, le mouvement vertical est complétement négligeable devant le mouvement horizontal, et en supposant l'axe de la rivière développé en ligne

droite, Airy est arrivé aux équations suivantes pour des rivières de profondeur et de largeur variables :

$$(1) \qquad K = -\frac{1}{\varphi}\frac{d}{dx}(X.\psi), \text{ équation de continuité.}$$

$$(2) \qquad \frac{d^2.X}{dt^2} = g\frac{d}{dx}\left[\frac{1}{\varphi}\frac{d}{dx}(X.\psi)\right], \text{ équation de mouvement.}$$

K représente la variation du niveau moyen, φ la courbe de section transversale, ψ l'aire de cette section, X l'abscisse d'une molécule d'eau en mouvement à partir de la position x de repos; les abscisses des stations de la rivière sont comptées dans le sens positif à partir de l'embouchure, et le temps, à partir d'une origine quelconque, l'heure de la basse mer à l'embouchure, par exemple.

Les constantes provenant de l'intégration sont déterminées par les valeurs particulières de X et de K en un point donné, fournies par l'observation; ainsi la valeur générale de K doit satisfaire à la loi de la marée à l'embouchure pour $x = o$; or l'expérience montre que cette valeur K_o se compose d'une suite de termes de la forme $p.\sin nt$, où p et n sont des constantes; il en résulte que X doit contenir des termes correspondants en $A.\cos(nt\text{-}mn)$; $\frac{2\pi}{n}$ et $\frac{2\pi}{m}$ sont la *période* et la *longueur* de l'onde représentée par ce terme; dans le cas actuel, Airy montre que X se compose de termes tels que $A.\cos(nt\text{-}M)$, où A et M sont des fonctions de x données par la relation :

$$(3) \qquad M = n\int\sqrt{\frac{\varphi}{g\psi}} - m$$

$$A = a\,\psi^{-\frac{1}{2}}\,\varphi^{\frac{1}{2}} \quad a \text{ et } m \text{ étant des constantes.}$$

La question peut être poussée plus loin, en y introduisant, comme Airy l'a fait, mais seulement dans des canaux de profondeur et de largeur constantes, un frottement proportionnel à la vitesse, et en supposant, ce qui est le cas le plus général, l'eau de la rivière animée d'une vitesse sensible vers la mer.

1° *Du mouvement en tenant compte du frottement seul.*

L'équation de continuité ne change pas et l'équation de mouvement devient, en appelant f le coefficient de frottement :

$$(4) \qquad \frac{d^2X}{dt^2} = -f\frac{dX}{dt} + g\frac{d}{dx}\left[\frac{1}{\varphi}\frac{d}{dx}(X.\psi)\right].$$

En y remplaçant X par $A.\cos(nt - M)$, et négligeant les quantités du second ordre, il vient :

$$-n^2 A\cos(nt - M) = fnA\sin(nt - M) + n\sqrt{g}\left[\frac{1}{\sqrt{\varphi.\psi}}\frac{d}{dx}(A.\psi)\right.$$
$$\left. + \left(\frac{d}{dx}\frac{A.\psi}{\sqrt{\varphi.\psi}}\right)\right]\sin(nt - M) - n^2 A\cos(nt - M).$$

Cette équation devant être satisfaite, quel que soit t, devient, en posant :

$$A.\psi = \nu \text{ et } \sqrt{\varphi.\psi} = \mu,$$

$$\frac{1}{\mu}\frac{d\nu}{dx} + \frac{d}{dx}\left(\frac{\nu}{\mu}\right) + fnA = o,$$

d'où, en réduisant et intégrant :

$$\frac{\nu^2}{\mu} = a\, e^{-\frac{f}{n}M},$$

a étant une constante à déterminer :

$$\text{d'où :} \qquad (5) \quad A = a\, e^{-\frac{f}{n}M}\, \psi^{\frac{3}{4}}\, \varphi^{\frac{1}{4}}$$

et de même pour les autres termes de X.

La valeur K_0 contient souvent une constante; il faut avoir le terme correspondant de X. Soit B une fonction de x; en substituant dans l'équation (4) on trouve facilement :

$$B = \frac{d\int\varphi\, dx + c}{\psi}, \quad d \text{ et } c \text{ étant des constantes.}$$

Partant alors de la formule générale :

$$(6) \quad K_0 = a_0 + a_1 \sin nt + b_1 \cos nt + a_2 \sin 2nt + b_2 \cos 2nt + \text{etc.},$$

on a :

$$(7) \quad X = \frac{d\int\varphi\, dx + c}{\psi} + a e^{-\frac{f}{n}M}\, \psi^{-\frac{3}{4}}.\varphi^{\frac{1}{4}} \cos(nt - M)$$

$$+ b e^{\frac{f}{n}M}\, \psi^{-\frac{3}{4}}.\varphi^{-\frac{1}{4}} \sin(nt - M) + \text{etc.},$$

des termes semblables en $2n$, $3n$, etc.

La valeur générale de K fournie par (1) est :

$$K = -\frac{1}{\varphi}\left[\frac{d}{dx}(A.\psi)\cos(nt - M) + A.\psi \sin(nt - M).\, n\sqrt{\frac{\varphi}{g\psi}}\right]$$

et comme le premier terme est négligeable devant le second, nous prendrons simplement :

$$K = -\frac{n}{\sqrt{g}} A \sqrt{\frac{\psi}{\varphi}} \sin(nt - M)$$

d'où, pour la valeur complète de K :

$$(8) \quad K = -d - \frac{n}{\sqrt{g}} a\, e^{-\frac{f}{n}M}\, \psi^{-\frac{1}{4}}.\varphi^{-\frac{1}{4}} \sin(nt - M)$$

$$+ \frac{n}{\sqrt{g}} b\, e^{-\frac{f}{n}M}\, \psi^{-\frac{1}{4}}\varphi^{-\frac{1}{4}} \cos(nt - M), + \text{etc.}$$

Nous aurons aussi une autre relation importante qui donnera la vitesse du courant de marée en calculant $\frac{dX}{dt}$:

$$(9)\quad \frac{dX}{dt} = -\,na.e^{-\frac{f}{n}M}.\,\psi^{-\frac{3}{4}}.\,\psi^{\frac{1}{4}}\sin(nt - M)$$

$$+\,n.be^{-\frac{f}{n}M}\,\psi^{-\frac{3}{4}}.\,\varphi^{\frac{1}{4}}\cos(nt - M),\text{ etc.}$$

Les coefficients a, b, etc., s'obtiennent en identifiant les deux valeurs de K_0 tirées de (6) et de (8) :

$$d = -\,a_0,\ \frac{n}{\sqrt{g}}\,ae^{-\frac{f}{n}M}\,\psi_0^{-\frac{1}{4}}.\,\varphi_0^{\frac{1}{4}} = -\,a_1,\text{ etc.}$$

Généralement le lit des rivières varie lentement de largeur et de profondeur; nous supposons donc, pour déterminer φ et ψ, que l'on ait ramené l'une des rives à être rectiligne, puis que l'on ait remplacé la section transversale par un rectangle équivalent de même largeur à la hauteur du niveau moyen ; il arrivera très-fréquemment que le développement de la seconde rive sera très-voisin d'une ligne droite, ou qu'au moins, pour étudier la marée sur un point donné, on soit en droit de substituer au tracé courbe un tracé rectiligne moyen; de même, au lieu du fond variable, on pourra prendre le fond de pente moyenne; nous allons donc nous placer dans le cas d'une rivière à rives rectilignes et à fond en pente uniforme; la fonction φ sera de la forme $\alpha - \beta x$, α étant la largeur à l'embouchure, et β le coefficient de convergence des rives, et la fonction ψ sera représentée par $(a-\beta x)(\delta-\varepsilon x)$, δ étant la cote du niveau moyen au-dessus du plan horizontal passant par le point le plus bas du lit, et ε la pente du lit : nos formules deviendront, en négligeant les termes en x^2, qui auront des coefficients extrêmement faibles (ce qui permettra d'appliquer ces formules à des points très-en amont),

$$M = -\frac{2n}{\varepsilon}\sqrt{\frac{\delta}{g}}\left(1 - \frac{\varepsilon}{2\delta}x\right) + m.$$

$$K = -\,b - \frac{n}{\sqrt{g}}\frac{a}{\alpha^{\frac{1}{2}}.\,\delta^{\frac{1}{4}}}\,e^{\frac{2f}{\varepsilon}\sqrt{\frac{\delta}{g}} - \frac{fm}{n}}\,e^{-\frac{f}{\sqrt{g\delta}}x}$$

$$\times\left(1 + \frac{\beta x}{2a} + \frac{\varepsilon x}{4\delta}\right)\sin\left(nt - \frac{n}{\sqrt{g\delta}}x - m + \frac{2n}{\varepsilon}\sqrt{\frac{\delta}{g}}\right) + \text{etc.}$$

Pour $x = o$, ce terme devant être $a_1 \sin nt$, il faut que :

$$m = -\frac{2n}{\varepsilon}\sqrt{\frac{\delta}{g}},\ \text{et}\ \frac{n}{\sqrt{g}}\,\frac{a}{\alpha^{\frac{1}{2}}\,\delta^{\frac{1}{4}}} = a_1,$$

d'où :

$$K = a_0 + a_1\,e^{-\frac{}{\sqrt{g\delta}}x}\left(1 + \frac{\beta x}{2\alpha} + \frac{\varepsilon x}{4\delta}\right)\sin\left(nt - \frac{n}{\sqrt{g\delta}}x\right) + \text{etc.}$$

Nous avons aussi :

$$X = \frac{d\,x\left(1 - \frac{\beta x}{2\alpha}\right) + c}{\delta\left(1 - \frac{\beta}{\alpha}x - \frac{\varepsilon}{\delta}x\right)} - \sqrt{\frac{g}{\delta}}\,\frac{a_1}{n}\,e^{-\frac{f}{\sqrt{g\delta}}x}$$

$$\times\left(1 + \frac{\beta x}{2\alpha} + \frac{3\varepsilon x}{4\delta}\right).\cos\left(nt - \frac{n}{\sqrt{g\delta}}x\right)$$

$$\text{et}\,\frac{dX}{dt} = a_1\sqrt{\frac{g}{\delta}}.\,e^{-\frac{f}{\sqrt{g\delta}}x}\left(1 + \frac{\beta x}{2\alpha} - \frac{3\varepsilon x}{4\delta}\right)\sin\left(nt - \frac{n}{\sqrt{g\delta}}x\right) + \text{etc.}$$

On voit que pour calculer $\frac{d\,X}{dt}$, connaissant K, il suffit d'en multiplier les coefficients par

$$\sqrt{\frac{g}{\delta}}\,\frac{1 + \frac{\beta x}{2\alpha} + \frac{3\varepsilon x}{4\delta}}{1 + \frac{\beta x}{2\alpha} + \frac{\varepsilon x}{4\delta}}$$

2° *Du mouvement, en tenant compte du frottement et du courant propre de la rivière.*

Soit v cette vitesse; l'équation de continuité ne change pas; si cette vitesse était constante, la valeur de K n'en serait pas altérée : en général elle est variable et introduit dans K un terme dépendant de son accélération et qui est négligeable en général, même dans la valeur de X. Mais la détermination des constantes a, b, etc., est différente, et même celle de d, si l'on prend le terme de l'accélération dans la valeur générale de K. En effet, sous l'influence du courant et de la marée, les molécules d'eau dont l'abscisse primitive était x sont, au bout d'un certain temps, par le travers d'un point a de la berge, défini par $x + X = x'$; dans le cas actuel, parmi les termes de X, le seul qui puisse devenir considérable est le terme $-vt$ (nous aurions dû, dans le cas précédent, examiner ce déplacement, aussi les formules obtenues ne doivent-elles être théoriquement regardées que comme une première approximation); nous allons donc poser $x = x' + vt$, et nous avons, en admettant une nouvelle période n',

$$K = -d_1 - \frac{n'}{\sqrt{g}}\,\frac{a}{\alpha^{\frac{1}{2}}\delta^{\frac{1}{4}}}\left[e^{\left(\frac{2f}{\varepsilon}\sqrt{\frac{\delta}{g}} - \frac{fm}{n} - \frac{f}{\sqrt{g\delta}}vt\right)}\,e^{-\frac{f}{\sqrt{g\delta}}x'}\right]$$

$$\times\left(+\frac{\beta x'}{2\alpha} + \frac{\varepsilon x'}{4\delta} + \frac{\beta vt}{2\alpha} + \frac{\varepsilon vt}{4\delta}\right)$$

$$\times\sin\left(n't - \frac{n'vt}{\sqrt{g\delta}} - \frac{n'x'}{\sqrt{g\delta}} - m + \frac{2n'}{\varepsilon}\sqrt{\frac{g}{\delta}}\right) + \text{etc.}$$

En identifiant avec K_0 nous avons :

$$m = \frac{2n'}{\varepsilon}\sqrt{\frac{\delta}{g}},\ n'\left(1 - \frac{v}{\sqrt{gd}}\right) = n,\ -d_1 = a_0,$$

$$-\frac{n'}{\sqrt{g}}\,\frac{a}{\alpha^{\frac{1}{2}}\delta^{\frac{1}{4}}}\,e^{-\frac{fvt}{\sqrt{g\delta}}}\left(1 + \frac{\beta vt}{2d} + \frac{\varepsilon vt}{4\delta}\right) = a_1,$$

d'où :

$$K = a_0 + a_1 e^{-\frac{f}{\sqrt{g\delta}}x'} \left(1 + \frac{\frac{\beta x'}{2\alpha} + \frac{\varepsilon x'}{4\delta}}{1 + \frac{\beta v t}{2\alpha} + \frac{\varepsilon v t}{4\delta}}\right) \sin\left(nt - \frac{nx}{\sqrt{g\delta} - v}\right) + \text{etc.}$$

et de même, en négligeant dans $\frac{dX}{dt}$ les termes en $\frac{da}{dt}$, $\frac{db}{dt}$, etc.,

$$\frac{dX}{dt} = -v + a_1 \sqrt{\frac{g}{\delta}}\, e^{-\frac{f}{\sqrt{g\delta}}x'} \left(1 + \frac{\frac{\beta x'}{2\alpha} + \frac{3\varepsilon x'}{4\delta}}{1 + \frac{\beta v t}{2\alpha} + \frac{3\varepsilon v t}{4\delta}}\right) \sin\left(nt - \frac{nx}{\sqrt{g\delta} - v}\right)$$

On voit encore que l'on peut passer facilement du coefficient de K à ceux de $\frac{dX}{dt}$ et même de ceux de la question précédente à ceux que nous venons de déterminer.

Le coefficient de frottement f répond à toutes les causes, qui empêchent le mouvement de l'eau de se produire comme celui d'une molécule isolée sous l'action de la pesanteur; si donc nous considérons les vitesses v_x et v_0 à une station et à l'embouchure à mer basse, nous devons avoir à peu près :

$$v_0 = v_x + g\varepsilon t - f\frac{(v_0 + v_x)}{2}t;$$

ce coefficient variera donc en général d'une station à l'autre; quant à cette vitesse v_x, on la déduira, suivant les règles de l'hydraulique, de la valeur observée en un point.

Les courbes ci-jointes ont été calculées en partant des données numériques suivantes, et prenant la minute pour unité de temps et le mètre pour unité de longueur :

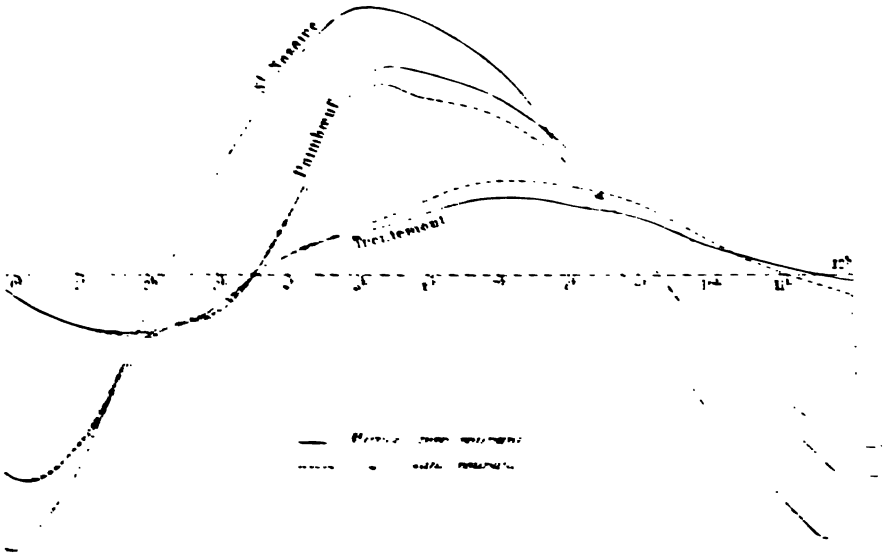
$$\alpha = 1600^m \qquad \beta = 0{,}024$$
$$\delta = 10^m \qquad \varepsilon = 0{,}0001$$
$$v_0 = 30^m \qquad f = 0{,}015$$

Ces données répondent à la Loire supposée endiguée latéralement de Saint-Nazaire à Nantes, où la largeur serait réduite à 200^m, et la profondeur au-dessous du zéro de Saint-Nazaire serait 1^m, 20; la courbe de marée à Saint-Nazaire est donnée par la relation :

$$K_0 = 0^m{,}21 + 0{,}64 \sin nt - 2{,}61 \cos nt - 0{,}02 \sin 2nt - 0{,}25 \cos 2nt$$
$$- 0{,}03 \sin 3nt - 0{,}10 \cos 3nt - 0{,}004 \sin 4nt - 0{,}10 \cos 4nt.$$

Cette courbe représente une grande marée de syzygie, de 5^m, 60 d'amplitude; la période a été ramenée à être exactement de 12 heures et les deux basses mers correspondantes au commencement et à la fin de la période,

au même niveau; en faisant successivement $x = 12000$ (Paimbeuf) et $x =$



489,60 (Trentemout, entrée de Nantes), on a la formule suivante (sans courant) :

Paimbeuf $h = 0^m,21 - 0^m,41 \sin(\omega t - 13^\circ 45') - 1^m,69 \cos(\omega t - 13^\circ 45')$
$- 0^m,01 \sin(2\omega t - 27^\circ 30') - 0,16 \cos(2\omega t - 27^\circ 30')$
$- 0^m,02 \sin(3\omega t - 41^\circ 15') - 0,07 \cos(3\omega t - 41^\circ 15')$
$- 0^m,07 \cos(4\omega t - 55^\circ)$

Trentemout $h = 0^m,22 - 0^m,17 \sin(\omega t - 36^\circ 6') - 0^m,47 \cos(\omega t - 36^\circ 6')$
$- 0^m,04 \cos(2\omega t - 112^\circ 12') - 0,02 \cos(3\omega t - 168^\circ 18')$
$- 0^m,02 \cos(4\omega t - 224^\circ 24')$

Dans ces formules $\omega = \frac{2\pi}{12,4^h}$: les courbes répondant aux marées avec courant propre de la rivière (30^m pour Paimbeuf et 72^m pour Trentemout), on a calculées au moyen des coefficients de passage signalés précédemment.

XII

ÉTUDE DES RAS DE MARÉE

(QUESTION N° 18)

Par M. FR. VAN RYSSELBERGHE

Professeur à l'École de navigation de l'État à Ostende.

Il serait superflu d'insister ici sur l'importance de l'observation précise des marées au point de vue de la géodésie ; cette question a été traitée au Groupe I, et tout le monde a été d'accord pour en reconnaître l'opportunité. D'ailleurs, ce n'est pas d'aujourd'hui que cette étude est mise à l'ordre du jour; un comité composé des savants les plus éminents de l'Angleterre, Thomson, Airy, Parkes, etc., travaille activement à l'organisation de cette étude dans les Iles Britanniques, et lorsque les observations se seront étendues sur une grande partie du globe, ces savants espèrent arriver à l'estimation du retard que les marées apportent à la rotation de la terre. Les résultats que l'on obtiendra seront du plus grand intérêt pour juger de la probabilité des périodes géologiques plus ou moins longues; ils fourniront encore des indications précieuses sur la rigidité de la croûte terrestre et l'étendue des mers libres dans les régions polaires. Parmi les progrès que la science attend de ces mêmes travaux, on peut citer : une détermination exacte de la masse de la lune, une évaluation approximative de la profondeur des mers, et des connaissances sur l'origine, la direction et la marche des courants de marée à la surface de l'Océan. Dans un ordre d'idées plus pratique, des séries d'observations faites à des intervalles de temps suffisamment espacés peuvent donner des indications fort utiles sur les changements séculaires causés par l'élargissement ou le rétrécissement des rivières, leur ensablement ou leur approfondissement. Mais, peut-être, ne serait-il pas inutile de signaler l'importance de ces observations au point de vue de la météorologie. C'est ce que je me propose de faire aujourd'hui en développant quelques réflexions qui m'ont été suggérées par des marins.

Les hommes de mer montrent souvent une remarquable aptitude à lire dans le ciel les menaces du mauvais temps et les indices de sa disparition prochaine. Luttant nuit et jour contre les éléments, ils ont pour préoccupation constante l'observation des moindres variations dans l'état de l'atmosphère, et l'on ne doit pas s'étonner s'ils lisent dans l'apparition de tel nuage le signal d'un combat terrible, ou que telle lueur à l'horizon leur présage la fin du danger. Je ne prétends pas que cette aptitude, développée par une longue expérience, soit suffisante pour les mettre en garde contre les météores les plus redoutables; mais il est plus d'un proverbe que nos marins se transmettent de père en fils et qui pourrait bien avoir quelque fond de valeur réelle.

Ils disent qu'ils doivent s'attendre à un coup de vent lorsque, sans cause apparente, la mer atteint une cote anormale. Ils disent encore que la houle, par un temps calme, annonce souvent le mauvais temps parce qu'elle dénote l'existence d'une tempête au large; la valeur de ce dernier pronostic est généralement reconnue, puisque toutes les stations météorologiques établies au bord de la mer observent avec soin l'agitation plus ou moins grande de la surface des eaux.

Mais ce qu'elles ne font pas encore, c'est d'observer minutieusement la marche de la marée et les fluctuations du niveau moyen de la mer, quoique ces données soient peut-être plus importantes que la précédente. En effet, le niveau moyen de la mer est loin d'être constant; il subit à chaque instant des variations intimement liées à celles de la pression atmosphérique.

Plusieurs savants distingués se sont déjà occupés de cette question : de Saussure, dans son *Voyage aux Alpes* (tome I, p. 14), dit : « Je crois que des variations promptes et locales dans la pesanteur de l'air peuvent produire des flux et des reflux momentanés en occasionnant à la surface des eaux des pressions inégales. »

Catteau-Calleville rapporte, dans son *Tableau de la mer Baltique* (tome I, page 118), le phénomène remarquable que voici : « De temps en temps, et à des intervalles plus ou moins rapprochés, les eaux de cette mer prennent des crues tout à fait anormales, de manière qu'elles sont quelquefois à un mètre environ au-dessus de leur hauteur ordinaire. Quoique ces crues se manifestent dans toutes les saisons de l'année, on les observe surtout en automne, quand le ciel est chargé de nuages et le temps à la pluie. » C'est-à-dire à l'approche d'une bourrasque.

Schulten, hydrographe et physicien suédois, a observé des rapports fréquents entre l'état du baromètre et la crue des eaux de la Baltique, de manière que le baromètre baisse lorsque les eaux montent, et réciproquement, avec cette circonstance remarquable que les mouvements de la mer précèdent ceux du baromètre. L'observateur en a conclu qu'il faut chercher la cause des crues dans la pression inégale de l'atmosphère sur les diverses parties du bassin maritime; mais il n'explique pas pourquoi les mouvements de la mer précèdent ceux du baromètre.

Daussy considère le niveau moyen comme un véritable baromètre dont les fluctuations sont proportionnelles à celles de la pression atmosphérique. Si cette idée est exacte, il faut que les mouvements du niveau moyen soient à ceux du baromètre dans le rapport inverse des densités du mercure et de l'eau salée. A 10° ce rapport = 13,24 (en moyenne, car la densité de l'eau de mer est variable selon les endroits). Or, des observations faites à Brest donnèrent à M. Daussy 14,7 pour le rapport des mouvements respectifs du baromètre et du niveau moyen de la mer, tandis que d'autres observations faites à Lorient donnèrent 12,3. Récemment M. A. Stessels, capitaine lieutenant de vaisseau, chargé du service hydrographique belge, a conclu 12,8 pour le même nombre, d'après une série d'observations continuées à Flessingue pendant une période de cinq années, jusqu'en 1868. Ces divers résultats dont la moyenne donne précisément 13,26, comme l'exige la théorie, sont assez con-

cordants pour démontrer d'une manière certaine l'influence de la pression atmosphérique sur le niveau moyen de la mer. Cette influence se conçoit d'ailleurs très-bien. Car, supposons que le baromètre marque aujourd'hui 770^{mm} en un endroit A et 730 en un autre endroit plus ou moins éloigné B; si demain cette répartition des pressions se trouve renversée, de manière que l'on ait 730^{mm} en A et 770^{mm} en B, il est clair qu'un syphonnement aura dû se produire dans l'eau et que celle-ci aura été refoulée par la forte pression vers l'endroit de la pression faible. Mais il importe d'insister sur ce point que les variations du niveau moyen précèdent toujours celles du baromètre, et pour ne laisser subsister aucun doute sur la réalité de ce fait constaté par l'expérience, il suffira de citer les circonstances dans lesquelles se produisent les ras de marée.

Le ras de marée est une surélévation extraordinaire des eaux qui brisent dans leur fureur tous les obstacles qui s'opposent à leur marche. « La mer surtout est terrible dans les tempêtes tournantes. Soulevée en masses pyramidales, elle présente un amas confus de vagues, pareilles à celles qui se brisent, furieuses, sur les roches d'un récif. » (A. Thomson, *Inquiry into the Nature and Course of Storms.*) Au mois d'octobre de l'année 1780, la mer s'éleva à une telle hauteur sur les côtes de la Martinique, qu'à Sainte-Lucie, elle lança un navire jusqu'à l'hôpital maritime, qui fut écrasé sous son poids : « Il est impossible de décrire l'épouvantable spectacle que présentent les Barbades », écrit M. Rodney dans son rapport officiel.

Or, d'après M. Bridet, directeur de l'observatoire de Saint-Denis à l'île de la Réunion, il n'y a pas d'exemple d'un ouragan ayant frappé la Réunion, qui n'ait été annoncé, longtemps d'avance, par un ras de marée. « Deux ou trois jours avant l'arrivée de l'ouragan, un indice qui ne manque jamais, est fourni par l'état de la mer. Un très-fort courant agit sur les navires mouillés sur la rade de la colonie et indique déjà, à peu près, de quel côté menace le cyclone dont on a reconnu l'existence. »

Voilà comment s'exprime M. Bridet dans son *Étude sur les ouragans de l'hémisphère austral* (page 178). Il considère le ras de marée comme le pronostic le plus sûr pour reconnaître d'avance la marche probable d'un cyclone, et, après avoir accumulé les exemples, il conclut en ces termes : « Un ras de marée, sur quelque point qu'il se fasse sentir à la Réunion, indique toujours le passage d'un cyclone plus ou moins violent à une distance qui peut aller jusqu'à 700 milles. Ras de marée et cyclone sont deux phénomènes intimement liés, et le premier est toujours le précurseur du second (p. 230). »

Voilà ce qu'apprend l'expérience; pour m'expliquer le phénomène, je m'appuie sur les considérations théoriques suivantes. On peut admettre qu'une dénivellation momentanée, dans un endroit quelconque de l'Océan, donne naissance à une ondulation puissante, une vague-marée, qui se propage avec une vitesse considérable donnée par la formule :

$$V = \sqrt{gh}$$

g étant la gravité et h la profondeur à laquelle l'ondulation se fait sentir.

En effet, lorsque deux mers communiquent l'une avec l'autre, les marées

efficaces, puisque nous ne connaîtrons la direction que suit le météore que lorsque déjà la tempête se sera abattue sur nos rivages. Mais supposons que, tout le long des côtes occidentales de l'Europe, on soit attentif à signaler les moindres anomalies de la marée, ne pourrions-nous pas suivre du doigt la marche d'une bourrasque à travers l'Océan, ou tout au moins discerner si le météore se dirige perpendiculairement ou parallèlement à nos rivages? N'aurions-nous pas, en quelque sorte, la projection, sur la côte, du mouvement de la tempête?

Je recevrai avec reconnaissance toutes les observations de marées que l'on voudra bien me communiquer, et j'offre en échange les documents que je recueille à Ostende. Je réinstallerai en cette ville le marégraphe et l'enregistreur universel que j'ai envoyés à l'Exposition et dont le jury a bien voulu reconnaître toute la valeur en me décernant la plus haute récompense. Dans cet appareil, un seul burin d'acier, mû par un seul électro-aimant, grave et gradue, en regard les unes des autres et sur une même planche de cuivre, des courbes représentant les fluctuations de la marée, en même temps que les variations de tous les instruments de la météorologie. Ces planches, gravées et graduées par l'appareil lui-même avec une rigoureuse exactitude, se reproduisent à volonté par l'impression et me fournissent ainsi des tableaux météorographiques contenant les indications simultanées du baromètre à mercure, du psychromètre d'August, de l'hygromètre de Saussure, de l'udomètre, de la girouette, de l'anémomètre de Robinson, et enfin la marche de la marée dans la rade d'Ostende. Ma méthode permet d'obtenir l'enregistrement d'instruments placés à une grande distance de l'enregistreur, de sorte que, dans un observatoire central, on peut recueillir les indications simultanées de plusieurs instruments installés dans plusieurs stations éloignées.

XIII

NOTE SUR L'OUVRAGE DE M. REVY

Ingénieur anglais,

Intitulé : *Hydraulics of great rivers, the Parana, the Uruguay and the La Plata estuary.*

par M. le général **MORIN**, de l'Institut.

L'importante et délicate question du mouvement des eaux dans les gr[illegible] fleuves, malgré les tentatives des ingénieurs les plus illustres, n'a pas enc[illegible] reçu de solution complétement satisfaisante, au point de vue des applicati[illegible] pas plus qu'à celui de la théorie. Prony, Eytelwein, Brunnings, Bidone, après eux d'habiles ingénieurs l'ont abordée, et si leurs travaux ont jeté quelques parties des phénomènes la lumière de l'expérience, les observ[illegible] et les règles qu'on en a déduites sont restées limitées à des cours d'eau des canaux de dimensions si restreintes qu'il n'est pas possible d'en é[illegible]

'application aux grandes rivières d'Europe, et moins encore à ces fleuves gigantesques qui arrosent l'Amérique.

La science de l'ingénieur hydraulicien n'en a pas moins fait, dans ces derniers temps, des progrès importants, non-seulement en ce qui concerne le mouvement des eaux dans les tuyaux de conduite et dans les canaux et les cours d'eau ordinaires, mais surtout sous le rapport des perfectionnements des instruments et des méthodes d'observation.

De grands travaux ont aussi été étudiés et exécutés pour atténuer les effets désastreux des crues rapides des cours d'eau torrentiels et diminuer leur influence sur les rivières dans lesquelles ils affluent, au moyen de barrages de retenue qui permettent d'emmagasiner dans des bassins naturels d'énormes volumes d'eau dont on règle ensuite à volonté l'écoulement. Mais les études d'hydraulique n'ont pas encore été étendues sur une vaste échelle aux mouvements des grandes rivières, question sur laquelle les catastrophes récentes devraient appeler toute la sollicitude des gouvernements. Les recherches de ce genre ont une telle importance que toute tentative pour y répandre la lumière doit appeler l'attention des ingénieurs et, à ce titre, nous croyons devoir leur signaler l'ouvrage que vient de publier, en 1874, M. Revy, savant ingénieur anglais, qui, pour éclairer ces questions si complexes, n'a pas craint de s'attaquer aux plus grands fleuves de l'Amérique du Sud, le Parana et l'Uruguay, puissants affluents qui forment le bassin de la Plata.

Si l'auteur, malgré le dévouement pour la science qui l'a conduit, sous des latitudes sud de trente et quelques degrés et par des températures parfois supérieures à 40°, dans des contrées sauvages, en proie aux horreurs d'une guerre acharnée, braver tant de dangers divers avec le sang-froid d'un physicien qui travaille dans son laboratoire; si l'auteur, dis-je, n'a pas résolu aussi complétement qu'il l'avait espéré les questions qu'il abordait, il a eu le mérite d'ouvrir la voie à de nouvelles recherches. Les moyens d'observation qu'il a employés et surtout l'organisation qu'il a su donner à l'ensemble de ses travaux pourront servir de modèles à ses successeurs; ceux-ci en y joignant l'usage de quelques appareils que M. Revy ne connaissait pas alors, et secondés par des circonstances plus favorables, pourront avoir l'honneur d'achever la tâche difficile qu'il avait entreprise. Nous croyons donc utile aux progrès de la science d'analyser succinctement l'ensemble des recherches de M. Revy et d'en signaler les principaux résultats à l'attention des ingénieurs, en insistant d'abord sur les dispositions qu'il a adoptées et sur les règles qu'il conseille de suivre en pareil cas, tant pour le choix des emplacements où il convient d'opérer, que pour les ressources d'exécution qu'il faut s'assurer quand il s'agit d'entreprises de ce genre.

Moyens d'exécution. — Au premier rang des moyens indispensables pour l'exécution d'observations suivies sur les grands fleuves, l'auteur indique celles qui avaient été libéralement mises à sa disposition par le gouvernement de la République Argentine, auquel il nous semble juste de rendre ici un public hommage. Elles se composaient d'un bateau à vapeur d'un faible tirant

d'eau, d'un équipage suffisamment nombreux et bien choisi, et de plusieurs petites embarcations.

Emplacements. — Pour le choix des emplacements, M. Revy recommande, quand on doit opérer dans le voisinage des embouchures, de s'assurer avec le plus grand soin de l'influence que la marée peut exercer sur le cours d'eau à étudier et, s'il se peut, de faire les observations en des points situés en dehors de cette influence dont il est très-important de s'affranchir, car elle est, comme cela est d'ailleurs évident, susceptible de changer complétement la nature des phénomènes.

Dispositions adoptées. — Nous résumerons ici sommairement les dispositions générales adoptées par l'auteur pour opérer sur l'immense fleuve du Parana, le principal affluent de la Plata, dans la partie de son cours où il sépare l'État oriental de l'Uruguay et la province d'Entrerios du territoire de la République Argentine.

Un emplacement convenable ayant été reconnu près de Rosario, à 300 kil. environ en amont de Buenos-Ayres, on mesura sur la rive gauche une base de 3000 pieds anglais (915 m.) et ses extrémités furent indiquées par des poteaux surmontés d'un fanion. Perpendiculairement à cette base et dans la direction du profil choisi pour les observations, d'autres poteaux furent établis, les uns à ses extrémités et un autre sur un radeau flottant et solidement ancré à 250 mètres environ sur cette base, pour servir de repère dans les traversées. A l'aide de ces premières dispositions, il était facile de déterminer la position de chacune des stations que l'on devait faire dans la direction du profil choisi. Il suffisait pour cela d'observer de cette station, avec un sextant, l'angle formé par les rayons visuels dirigés avec les deux extrémités de la base; celle-ci devait être reliée par quelques mesures d'angles avec des points remarquables du rivage. L'observation des grandes profondeurs d'eau dans des courants aussi rapides présentait des difficultés que, par des manœuvres habilement conduites, l'auteur a surmontées. Sans entrer dans des détails que l'on trouvera dans l'ouvrage, nous nous bornerons à dire que le bateau à vapeur employé à cette opération importante et délicate était remonté d'abord à 150 ou 180 mètres au dessus du lieu d'observation, que l'on jetait une ancre dont on laissait filer le cordage, que la sonde immergée d'avance à une certaine profondeur suivait le mouvement du bateau, qu'à l'aide du sextant on guettait l'instant précis où l'on atteignait l'alignement déterminé, puis, qu'à un commandement net, la sonde était lâchée et immédiatement retirée. Les résultats d'observation, de direction et de profondeur d'eau étaient de suite inscrits et l'opération répétée. C'est ainsi que, de position en position, l'on a déterminé les profondeurs et pu construire le profil des sections étudiées. L'auteur assure qu'à l'aide des dispositions adoptées, l'on peut en deux heures relever le profil d'une section des plus grands fleuves. Grâce à l'expérience acquise, chacune des opérations de sondage en un point déterminé du Parana, le plus grand des fleuves étudiés et dont la largeur excède 1460 mètres, n'a pas exigé en moyenne plus de huit minutes.

Mais, pour obtenir de semblables résultats, il faut qu'une discipline sévère soit établie dans le service. Aucune hésitation ne peut être permise et l

silence le plus absolu est de rigueur. Tout changement un peu brusque indiqué par les sondages doit, d'ailleurs, donner lieu à des vérifications et à des répétitions dans des positions voisines, afin d'assurer la régularité du tracé des profils.

Observation des vitesses a différentes profondeurs. — L'auteur critique avec raison l'emploi des flotteurs doubles à l'aide desquels on a quelquefois cherché à déterminer les vitesses moyennes dans certaines sections longitudinales d'un cours d'eau, et signale les incertitudes auxquelles il donne lieu. M. Revy ne paraît pas, d'ailleurs, avoir eu connaissance du tube jaugeur de Darcy qui, dans beaucoup de cas, est d'un usage commode et sûr pour la détermination des vitesses à des différentes profondeurs, ainsi que pour la tare du moulinet de Woltemann, dont il s'est exclusivement servi, après l'avoir légèrement modifié dans ses proportions.

Le dispositif général adopté par l'auteur se composait d'une sorte de pont volant formé de deux bateaux pontés et distants de 3 mètres environ, dans l'intervalle desquels passait le courant à observer. Le moulinet était fixé à l'extrémité d'une barre de fer méplat de $0^m,050$ de large sur $0^m,010$ à $0^m,012$ d'épaisseur et 3 mètres environ de largeur, suspendue horizontalement dans le plan milieu de la portière, à des profondeurs que l'on faisait varier à volonté à l'aide de deux cordes sur lesquelles des longueurs marquées d'avance permettaient de lire ces profondeurs. La portière était solidement ancrée à l'amont, à l'aval et obliquement. La barre qui portait l'instrument était elle-même maintenue horizontale et fixe à l'aide de deux cordages amarrés à des nacelles ancrées à une certaine distance en amont et en aval. Grâce à ces dispositions, on comprend facilement que le pont volant ou portière étant une fois établi en station, il était facile de faire rapidement toute une série d'observations à diverses profondeurs et par tous les courants. Aussi, croyons-nous devoir appeler sur cette installation l'attention des ingénieurs qui se proposeraient de faire des recherches analogues à celles que M. Revy a exécutées.

Outre la détermination de la vitesse aux différentes profondeurs d'immersion de l'instrument, l'auteur montre qu'il peut servir avec autant de facilité et d'exactitude pour obtenir en quelque sorte l'intégration de toutes les vitesses depuis la surface jusqu'au fond, sur une même verticale et fournir ainsi la vitesse moyenne absolue sur cette verticale. Les résultats presque mathématiquement exacts que l'on obtient étant enregistrés par l'instrument et indépendants de toute considération directe, leur précision n'a de limite que celle de la régularité avec laquelle fonctionne le mécanisme.

Observation des vitesses près de la superficie. — Lorsqu'il s'agit seulement d'étudier la marche des vitesses près de la superficie, il n'est plus nécessaire et il serait trop long de recourir à l'emploi du pont volant; il suffit d'opérer d'une manière analogue à l'aide d'un canot monté par deux marins et pourvu de deux ancres avec de longs cordages.

Après cette description sommaire des moyens employés par M. Revy pour assurer le succès de ses recherches, nous indiquerons quelques-uns des résultats qu'il a obtenus.

Ses premières observations ont été faites dans la partie la plus étroite du vaste bassin de la Plata où le fleuve a encore 3,700 mètres de largeur, sur une longueur de plus de 20,000 mètres. Mais en cet endroit, et même beaucoup plus à l'amont, le fleuve est soumis aux actions variables de la marée, de sorte que les principaux résultats observés sont trop influencés par ces actions pour qu'il soit permis d'en tirer des conclusions applicables au mouvement général du cours des fleuves. Nous croyons donc devoir les passer sous silence, malgré le soin apporté par l'auteur à les observer. Nous nous bornerons à montrer par un exemple que l'emploi du moulinet de Woltemann, pour la détermination de la vitesse moyenne, en suivant la marche que nous avons indiquée plus haut, conduit à des résultats très-concordants.

L'ingénieur remonte à 50 ou 60 mètres au-dessus du point où il doit venir observer, jette une ancre, laisse filer sur le cordage à 30 ou 40 mètres en aval de sa station, mouille sa seconde ancre et remonte en hâlant sur la première jusqu'à sa position où il se fixe après l'avoir vérifiée à l'aide du sextant. Il peut alors opérer an moyen du moulinet de Woltemann, pour déterminer la vitesse près de la superficie dans sa station. Il convient cependant de faire remarquer que ce que l'auteur désigne dans son ouvrage sous le nom de vitesses de superficie, sont les vitesses qu'il a observées à la profondeur d'immersion de $1^m,22$ au-dessous de la surface.

Dans une station où la profondeur d'eau était de 6^m71 et par des observations prolongées chaque fois pendant 30 minutes, en faisant alternativement descendre et remonter l'instrument d'un mouvement lent et aussi uniforme que possible, il a obtenu les résultats contenus dans le tableau suivant :

NOMBRE DES COURSES DOUBLES de l'instrument.	ESPACE TOTAL PARCOURU par l'instrument.	VITESSES MOYENNES OBSERVÉES.
2	25^m63	0^m407
3	38.43	0.407
4	51.24	0.399

La vitesse observée à $1^m,22$ de profondeur d'immersion en tenant l'instrument fixe était de $0^m,623$. L'accord des trois valeurs trouvées pour la vitesse moyenne pendant ces expériences est très-remarquable et montre le degré de confiance qu'on peut accorder à des observations de ce genre. Il est d'ailleurs évident que le mouvement donné à l'appareil doit être autant que possible uniforme, mais aussi très-lent, afin que sa vitesse n'influe pas sur le nombre de tours des ailettes.

Observations exécutées sur le Parana.

Parmi les questions que M. Revy se proposait d'étudier, celle de l'influence

de la profondeur des eaux sur la vitesse des courants était une des plus importantes et des plus nouvelles; il est en effet si rare de rencontrer des conditions locales favorables pour la résoudre, que jusqu'ici aucun observateur ne les a trouvées réunies à un degré convenable. Pour qu'il soit permis de considérer de semblables observations comme à l'abri des nombreuses causes perturbatrices du mouvement des eaux, il faut, en effet :

1° Que la portion du lit dans laquelle se trouvent les sections sur lesquelles on veut opérer soit régulière, rectiligne, de largeur et de pente uniformes sur une très-grande étendue;

2° Que sa largeur soit assez considérable et présente des profondeurs d'eau très-différentes et suffisantes pour la manifestation des lois cherchées. On conçoit combien il est rare de rencontrer des cours d'eau où de semblables conditions se trouvent réalisées, et l'auteur, qui les a recherchées au loin et avec tant de persévérance sur les plus grands fleuves du monde, déclare que de toutes les localités qu'il a visitées, l'emplacement de Rosario sur le Parana est le seul qui les ait réunies à un degré suffisant, quoique d'autres y aient partiellement satisfait.

Avant d'analyser et de discuter les résultats des observations de cet ingénieur si dévoué à la science, il n'est donc pas inutile de donner une idée de la grandeur des phénomènes que présente en certains endroits le magnifique fleuve du Parana, ce puissant tributaire du bassin de la Plata. Nous nous bornerons à indiquer quelques détails relatifs à la chute du Guairu, située à la latitude de 24° sud et à laquelle s'arrête la navigation du fleuve. Deux observateurs différents s'accordent pour signaler la puissance formidable de cette chute. L'un est Azara, membre d'une commission de délimitation des frontières, qui l'a visitée en 1788; l'autre est un officier de l'armée de Lopez, nommé Domingo de Yatino, envoyé en 1863 par le dictateur du Paraguay, pour en faire la reconnaissance. Tous deux assurent que le Parana, brusquement réduit à une largeur de 60 à 70 mètres, formant une chute d'environ 20 mètres de hauteur et tombant sur des rochers de granit, produit un bruit assourdissant qu'on entend, une poussière d'eau qu'on aperçoit à plusieurs lieues de distance. Sans emprunter de plus longs détails à la description et aux renseignements historiques et géologiques fort intéressants que contient, sur la contrée encore si peu connue qu'arrose le Parana, l'ouvrage de M. Revy, nous nous attacherons aux questions principales qu'il s'est proposé d'étudier et à l'examen des résultats de ses observations.

Observations sur le Parana.

Pour les expériences exécutées sur ce puissant affluent de la Plata, M. Revy en a remonté le cours jusqu'auprès de la ville de Rosario, dans la province de Santa-Fé de la Confédération Argentine, afin d'y trouver une station où l'action de la marée était nulle ou insensible. Procédant comme il l'avait fait dans le bassin de la Plata et à l'aide des mêmes moyens d'observation, il s'est d'abord particulièrement attaché à l'étude des vitesses des filets fluides voisins de la superficie et situés à différentes distances des rives.

La profondeur de la section transversale sur laquelle il opérait allait croissant régulièrement depuis zéro jusqu'à 22 mètres selon une pe d'environ 0m,02 par mètre, sur une largeur de plus d'un kilomètre. La sect totale avait 1485 mètres de large. Le tableau suivant donne ces profonde à la date du 24 janvier 1871.

NUMÉROS d'ordre.	DISTANCES A LA RIVE DE DÉPART. en pieds et pouces anglais.	DISTANCES A LA RIVE DE DÉPART. en mètres.	PROFONDEURS. en pieds et pouces anglais.	PROFONDEURS. en mètres.
1	444. 1	134.2	16. 7	5.05
2	726. 9	223.»	27. 5	9.26
3	991. 2	303.»	37. 9	11.50
4	1.330. 6	406.»	42. »	12.81
5	1.718. 1	522.»	49. »	14.94
6	2.167. 8	662.»	53. 8	16.36
7	2.505. 5	762.»	58. »	17.69
8	2.644.11	808.»	58. 1	17.71
9	3.000. 0	915.»	59. 1	18.02
10	3.316. 4	1.009.»	69. 6½	21.20
11	3.518. 9	1.070.»	68. 9	20.96
12	3.865. 4	1.180.»	24. 5	7.44
13	3.461. 4	1.060.»	68. 5	20.86
14	3.550. 0	1.080.»	70.11	21.63
15	3.753. 7	1.145.»	72. 1	21.98
16	3.961.11	1.206.»	12. 4	3.86
17	4.177. 6	1.270.»	9. 1	2.77
C	4.870. 1	1.485.»	6. »	1.83

Les vitesses voisines de la superficie ont été déterminées en neuf stati situées à des distances de l'origine du profil indiquées en même temps d le tableau suivant :

STATIONS.	DISTANCES A L'ORIGINE A. Pieds et pouces anglais	DISTANCES A L'ORIGINE A. Mètres.	VITESSES DE SUPERFICIE. Pieds en 1".	VITESSES DE SUPERFICIE. Mètres en 1".
a	499. 4	152.5	89.55	0.456
b	831. 0	254.0	129.30	0.668
c	1.238. 4	377.0	172.27	0.880
d	1.328. 5	406.0	194.95	0.995
e	1.692. 9	515.0	215.30	1.095
f	2.176.11	665.0	240.93	1.225
g	2.817. 2	860.0	255.38	1.300
h	3.539. 7	1.080.0	253.88	1.295
k	3.881. 7	1.185.0	108.42	0.550

En représentant les résultats consignés dans ces deux tableaux par u construction graphique dont les abscisses sont les profondeurs d'eau et dc les ordonnées sont les vitesses près de la superficie, l'on reconnaît que da

la station d'observation ces vitesses croissent à très-peu près proportionnellement aux profondeurs d'eau.

Pour cette station de Rosario sur le Parana, la relation des vitesses avec la profondeur serait :

$$V^m \text{ en } 1'' = 0^m075\ H^m$$

Il est évident, d'ailleurs, que ce rapport de la vitesse mesurée à $1^m,22$ au-dessous de la superficie à la profondeur d'eau, dépend dans chaque cas, de la pente et de la nature du lit, et que les conclusions que l'auteur tire de ses observations ne s'appliquent qu'à ceux où les conditions d'uniformité de longueur et de pente qu'il a recherchées sont réalisées; mais la conséquence générale qu'il a déduite de ses observations faites sur le Parana, à la station de Rosario, n'en est pas moins remarquable, et il serait fort important qu'elle fût vérifiée pour d'autres fleuves.

A l'appui de cette conclusion, M. Revy fait remarquer que la vitesse d'un cours d'eau parvenu à l'état de permanence et de calme apparent, dépend de la pente du lit et des résistances, parmi lesquelles celle des parois exerce une influence prépondérante; que cette influence est déterminée par l'état des surfaces et non par la profondeur d'eau, et que, par conséquent, lorsque la pente du lit est sensiblement la même sur toute la largeur d'une section, cette influence retardatrice des parois a sur le mouvement d'une tranche longitudinale de largeur donnée d'autant moins d'effet que la masse de cette section sollicitée par la gravité est plus grande, ou que la profondeur d'eau est plus considérable, attendu que le travail moteur de la pesanteur est proportionnel au produit de la pente par le poids de la tranche en mouvement, lequel l'est lui-même à la profondeur.

Si des conclusions de cet ordre n'ont pas encore été mises en lumière par les hydrauliciens, c'est que, jusqu'ici, aucun d'eux n'a opéré dans des conditions semblables à celles qu'a choisies M. Revy, et que presque tous les résultats que nous possédons n'ont été obtenus que sur des canaux de petites dimensions ou sur des cours d'eau à pentes variables, même dans le sens transversal. Cependant, on ne saurait dissimuler que la conséquence que l'auteur a cru pouvoir tirer de ses observations à la station de Rosario a besoin d'être vérifiée sur d'autres grands fleuves pour être considérée comme suffisamment établie.

M. Revy, dans la discussion des résultats de ses observations, dit qu'au 24 janvier, jour des expériences des vitesses de superficie, l'aire de la section de Rosario était de 184 858 pieds carrés ou 17173 mètres carrés, et d'après la représentation graphique de la relation des vitesses de superficie (à $1^m,22$) et des profondeurs d'eau, la moyenne de ces vitesses serait d'environ 16,0 pieds anglais en 1 minute ou $0^m,88$ en 1 seconde. En admettant que la vitesse moyenne générale ne soit que les 0,70 de cette vitesse à $1^m,22$ au-dessous du niveau, le débit du fleuve ne serait pas inférieur à 12000^{mc} en 1 seconde.

Il est à regretter que l'auteur, n'ait pas déterminé pour la section de Rosario, la vitesse moyenne générale par le procédé qu'il avait lui-même indiqué.

Observations faites sur l'Uruguay.

Cette rivière, l'un des affluents du Parana, paraît être d'un débit fort variable. A certaines époques de l'année, c'est un fleuve magnifique, rival du Parana; dans d'autres, il ne semble plus être qu'un cours d'eau insignifiant par rapport à celui-ci, dont le produit ne s'abaisse guère au-dessous de son débit moyen. En un mot, le Parana est le type du grand fleuve, l'Uruguay est celui d'un immense torrent.

L'auteur a choisi pour ses observations un emplacement désigné sous le nom de Salto-Chico dans l'État oriental du Paraguay, à environ un mille (1609^{m}) en aval de la ville de Salto, située elle-même à 9 milles (14481^{m}) de la grande chute de l'Uruguay nommée Salto-Grande. Ce lieu est à 200 milles (322 kilomètres environ) du confluent de l'Uruguay dans le bassin de la Plata, et par conséquent à l'abri de l'influence des marées. Le lit de la rivière est encaissé entre des rives élevées et rectilignes sur plusieurs milles de longueur. La rive gauche est à peu près verticale; celle de droite a une pente d'environ 1/6 à 1/7.

Les observations ont été conduites comme les précédentes, et les résultats sont résumés dans les tableaux suivants :

SONDAGES EXÉCUTÉS LE 2 FÉVRIER 1871

SUR L'URUGUAY

A LA STATION DE SALTO-CHICO

NUMÉROS d'ordre.	DISTANCE A LA RIVE DE DÉPART.		PROFONDEUR D'EAU.	
	Pieds et pouces anglais.	Mètres.	Pieds et pouces anglais.	Mètres.
1	364. 7	111	25. 3	7.70
2	584.10	173	20.51	9.20
3	824. 4	252	29. 5	9. »
4	1023. 8	312	34. 6	10.50
5	1883. 2	422	23. 8	10.85
6	1604. 3	492	29. 9	9.10
7	1814. 3	552	28. 4	8. 7
8	2156. 3	660	26. 7	8. 1
9	2303. 5	705	24. 5	7. 4
10	2489. 7	760	21. 2	6. 4
11	2648. 0	808	18. 3	5. 6
12	2702. 8	825	13. 1	4. 0
13	391.10	119.5	24. 4	7. 4
14	324. 4	99	26. 4	8. 0
15	408. 1	124.5	25. 1	7. 6
16	621. 6	190	30.10	9. 2

Les vitesses voisines de la superficie (à 4 p. a. ou 1^{m},22) ont été déte

minées dans 9 stations à des distances de la rive indiquées dans le tableau suivant :

NUMÉROS d'ordre.	DISTANCES A LA RIVE.		VITESSE DE SUPERFICIE.	
	Pieds anglais.	Mètres.	Pieds anglais.	Mètres.
a	326. 1	99.53	333.1	1.70
b	555. 9	170	319.4	1.62
c	856.10	262	317.4	1.61
d	1. 56. 8	352	329.8	1.68
e	1.604. 9	490	301.4	1.53
f	2.019. 1	612	281.7	1.48
g	2.356. 9	720	261.4	1.32
h	2.597. 2	790	234.4	1.19
k	2.713.11	830	97.6	0.50

Au point k des saules noyés entravaient le courant.

En représentant graphiquement les résultats de ces observations par une figure dont les abscisses sont les distances à la rive et les ordonnées les vitesses, l'auteur conclut de ces expériences sur l'Uruguay, comme de celles sur le Parana, que les vitesses de superficie varient proportionnellement à la profondeur d'eau. Mais la pente du lit de l'Uruguay étant, à la station de Salto-Chico, plus grande que celle du Parana à Rosario, le rapport des vitesses aux profondeurs y est aussi notablement plus considérable.

Le tracé donne, pour la formule qui lierait à la profondeur d'eau la vitesse des filets situés à $1^m,22$ au-dessous de la superficie, la relation suivante :

$$\text{en } 1'', \ V^m = 0{,}16\ H^m.$$

Il convient, toutefois, de faire remarquer que les circonstances n'ayant pas permis à M. Revy de prolonger ces dernières expériences autant que celles qu'il avait exécutées sur le Parana, et les profondeurs ayant été beaucoup moins considérables et surtout moins variées, la conclusion à laquelle il est arrivé à Salto-Chico ne peut être regardée que comme une vérification approximative de ses précédents résultats et que ces nouvelles expériences n'auraient pas suffi pour l'autoriser.

Conclusion. — Il est fort à regretter que l'auteur des expériences que nous avons cherché à analyser dans cette note ait été obligé de les interrompre et n'ait pu leur donner tout le développement qu'il avait en vue, surtout en ce qui concernait le Parana et l'Uruguay.

Il paraît résulter de ses études que dans les grands fleuves, et lorsque la pente de leur lit est sensiblement la même sur toute leur largeur et sur une certaine étendue, la vitesse à une faible distance de la superficie est dans un rapport à peu près constant avec la profondeur d'eau. Cette conséquence qui n'avait jusqu'ici encore été établie, croyons-nous, par aucune observation faite dans des conditions aussi larges, est importante et n'a rien

permettra aux ingénieurs d'aborder avec plus de sûreté l'étude des travaux d'art destinés à prévenir des catastrophes comme celles qui viennent de dévaster nos départements du Midi et qui ont provoqué de la part des amis de la France les généreuses marques d'une sympathie dont elle saura se montrer reconnaissante.

XIV

RECHERCHE DE LA PROFONDEUR

A LAQUELLE SE TRANSMET

L'AGITATION PRODUITE A LA SURFACE DE LA MER

(QUESTION N° 16)

par M. DE BENAZÉ

Ingénieur des constructions navales.

Cette question était déjà posée en 1871 au Congrès d'Anvers, sous le n° 6 du questionnaire concernant la cosmographie; elle était formulée ainsi :

« *Comment peut-on rendre plus précises les observations sur la hauteur des vagues et sur la profondeur à laquelle l'agitation de la surface de la mer cesse de se transmettre?* »

Les dimensions des lames et la profondeur à laquelle leur mouvement se transmet étant intimement liées, comme je le montrerai tout à l'heure, il est évident que l'on ne peut aborder la recherche de celles-ci sans se préoccuper de connaître aussi celles-là, et que, par suite, la question posée au Congrès d'Anvers ne diffère que dans les termes de celle de notre propre programme.

En consultant le compte rendu du congrès d'Anvers, j'ai vu que le sujet n'y avait été qu'effleuré. En traitant les questions relatives aux sondages pour les grandes profondeurs, à la température des eaux de la mer et aux courants sous-marins, M. Silbermann a cité les expériences exécutées en rade d'Alger par M. Aimé pour déterminer, à l'aide d'un instrument dont je parlerai plus loin, à quelle profondeur se transmettait le mouvement des vagues dans certaines circonstances de mer. Mais, en somme, la question ne me paraît pas avoir été examinée dans son ensemble.

Je vais essayer aujourd'hui de la traiter avec plus de développements, bien que je ne puisse le faire qu'imparfaitement.

Intérêt de cette recherche pour le navigateur, le géologue et le naturaliste. — Quoique la recherche de la profondeur à laquelle se transmet l'agitation de la surface de la mer ne paraisse pas tout d'abord se rattacher directement aux études hydrographiques, et qu'elle soit beaucoup moins importante

Un autre corollaire de la proposition précédente est que tout être viv qui se maintient en suspension dans le liquide quand celui-ci est au rep n'éprouve aucune variation de pression pendant le mouvement ondulatoi

10° Lorsque le rapport $\frac{H}{L}$ tend vers zéro, la section trochoïdale de lame tend vers une sinusoïde; et lorsque le rapport $\frac{H}{L}$ devient égal $\frac{1}{\pi}$, cette section devient une cycloïde.

La continuité du liquide et son impénétrabilité ne permettent pas que rapport $\frac{H}{L}$ dépasse cette limite, ou en d'autres termes, que la hauteur d'u lame dépasse environ le tiers de sa longueur. En réalité, cette limite bien loin d'être atteinte par des lames de quelque importance.

11° La tangente de l'inclinaison maximum d'une lame est égale à

$$\frac{\pi H}{L} \frac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{\pi H}{L}\right)^2}};$$

pour les lames longues et peu profondes $\left(\frac{\pi H}{L}\right)^2$ est négligeable deva l'unité, et cette expression diffère très-peu de $\frac{\pi H}{L}$.

12° Si l'on suppose que la masse liquide considérée au repos ait été divis par une série de plans horizontaux, les molécules appartenant à l'un qu conque de ces plans appartiennent, pendant le mouvement ondulatoire, à u surface trochoïdale comme la surface libre et forment une véritable la ayant la même longueur que la lame apparente à la surface, la même pér et la même vitesse de propagation, mais une hauteur moindre.

$$h = \frac{H}{e^{\frac{\pi}{L}z'}}$$

si z' est la profondeur du centre de la trajectoire des molécules, au-d du centre de la trajectoire des molécules qui se meuvent à la surface Le long de chacune de ces surfaces trochoïdales la pression est constar les désigne sous le nom de surfaces d'égale pression ou de surfaces de dynamique.

Les lois précédentes s'appliquent, comme je l'ai dit, au cas où la pro de la mer serait infinie et où les côtés seraient infiniment éloignés; o bien que, dans certains cas, on soit assez éloigné des côtes pour avoi de laisser de côté leur influence (1); mais il semble, au premier a l'hypothèse d'une profondeur infinie soit inadmissible. Pour se c

(1) Dans la Méditerranée, l'influence des côtes n'est plus négligeable, et c'es au peu d'étendue de cette mer plutôt qu'à sa moindre profondeur qu'on doit att que les lames y sont plus courtes et plus dures que dans l'Océan.

d'observation et, en réalité, ils tiennent en partie à ce que les houles sont plus souvent complexes; si l'on fait le même tracé pour les observations dixième tableau qui concernent les lames observées par forte brise, ou ce q j'appelle *la mer du vent*, quoiqu'elles soient moins nombreuses, on pe néanmoins tracer une courbe moyenne qui paraît représenter la loi des tesses des lames du vent en fonction de leur longueur, et qui montre que vent aurait pour effet d'augmenter sensiblement la vitesse des lames; tout fois, ce dernier résultat n'est pas établi sur un assez grand nombre d'obse vations pour être admis sans réserve.

En cherchant s'il n'y aurait pas, contrairement à la théorie, une loi ent la hauteur des lames et leur longueur, on a obtenu un groupement de poin confus (Pl. 3) qui prouve qu'il n'y en a pas d'apparente, au moins po les lames se propageant par calme. La hauteur des lames du vent par croître sensiblement avec leur longueur; il serait intéressant de vérifier fait par un plus grand nombre d'observations, car il en résulterait que la r lation cherchée par les anciens observateurs, entre la hauteur des lames leur longueur, existerait en effet, mais seulement pour les lames en voie se former, et non pour les ondes quelconques.

Le frottement des molécules sur les parois donne lieu à des remous qui propagent à une certaine profondeur dans la masse et dont l'influence e au moins difficile à déterminer par le calcul; mais les expériences des frèr Weber qui se servaient d'une auge en verre extrêmement étroite montrent q ce frottement ne produit encore qu'une altération peu considérable des lo théoriques dans la plupart des cas; ses principaux effets étant de diminuer vitesse de propagation des lames et de les éteindre plus rapidement, com on l'observe sur les plages en pente douce. D'autre part, les fonds eux-mêr sont d'autant plus rapidement altérés qu'ils sont plus mous et que leur den est moindre.

Application de la théorie des ondes liquides à la recherche de la pro deur à laquelle se transmet l'agitation de la mer à la surface. Observa et expériences permettant de contrôler les résultats théoriques. — Ces c dérations théoriques indispensables étant terminées, je vais arriver à termination approximative de la profondeur à laquelle se transmet l'agi de la surface.

Il ne s'agit, bien entendu, comme je l'ai déjà fait remarquer, que où la cause première de cette agitation est le vent : c'est-à-dire que j entièrement de côté les marées, ainsi que les ondulations qui sont l quence des mouvements brusques du sol, comme les ondes gigantes se produisirent lors du tremblement de terre de Lisbonne en 1755, du Pérou en 1868; il en est de même des raz de marée qui sortent la question posée. Je dirai seulement, en passant, que ces ph agitent la mer à des profondeurs beaucoup plus considérables que soulevées par le vent.

La théorie des ondes liquides conduisant, en général, à des r différents de la réalité pour les faits que l'on peut observer, on accepter aussi ceux de ces résultats qui n'ont pas encore pu êt

l'île de Sabbia, par 18 à 24 mètres de fond, sur laquelle la mer brise pourvu qu'il y ait un peu de mer; — le banc du Canto, près de la pointe de Dichoso, situé par 30 mètres d'eau, sur lequel la mer brise par grosse mer de nord-ouest; — la basse de Serreta près de l'île Terceira, située par 48 mètres d'eau, sur laquelle la mer brise par gros temps; — enfin, le banc de Castroverde, situé à 8 milles au N. 1/4 N.-E. de la pointe Robanal, par 46 à 57 mètres d'eau, sur lequel la mer brise rarement, mais devient très-grosse lorsqu'il fait mauvais temps.

Le commandeur Cialdi conclut de ces divers témoignages que les lames de l'Océan peuvent déferler lorsqu'elles rencontrent des obstacles situés jusqu'à 50 mètres au-dessous de la surface, ce qui me semble suffisamment prouvé par les faits précédents pour être admis sans contestation.

Or, si nous consultons les chiffres du tableau ci-dessus, nous voyons qu'à la profondeur de 50 mètres, l'amplitude totale du mouvement ondulatoire s'élève encore, dans le cas de la houle, à environ $6^m,50$. Pour montrer quelle peut être la perturbation produite par un banc situé à cette profondeur, je vais supposer, comme cas limite, que ces lames rencontrent un haut fond s'élevant à pic, une véritable muraille verticale. Si l'on supprimait toute la tranche liquide ondulée située au-dessus de la surface de ce banc, il est certain, comme je l'ai dit plus haut, que le mouvement ondulatoire des couches inférieures se réfléchirait intégralement en rencontrant l'accore du banc, et qu'il se produirait une onde complexe dont la hauteur pourrait atteindre le double de la hauteur de la lame d'arrivée, c'est-à-dire 13 mètres. Cette onde réfléchie tend évidemment à se produire malgré la charge d'eau dont elle est recouverte, par conséquent le mouvement ondulatoire des couches supérieures doit être profondément troublé.

Je citerai, en second lieu, les altérations plus ou moins apparentes, que les navigateurs ont constatées, dans l'agitation de la surface, toutes les fois qu'ils approchaient de certains bancs.

Les observations faites à cet égard sur le banc de Terre-Neuve et sur ce des Aiguilles sont les plus remarquables. Tous les marins ont signalé qu'a abords du banc de Terre-Neuve, dont les accores sont assez abruptes, 70 à 80 mètres d'eau, la mer est ordinairement grosse et clapoteuse po peu de vent qu'il y fasse, et qu'elle y est énorme par gros temps, tandis qu'e est habituellement calme sur le banc qui est considéré comme un véritab port. Dumont d'Urville dit, de son côté, que les accores du banc des Aiguill sont signalés par un changement visible dans la nature des vagues q deviennent courtes et clapoteuses et par la couleur de l'eau qui est charg d'un sable terne semblable à celui qui forme le banc lui-même. Or le ba des Aiguilles gît par environ 200 mètres de fond. Il n'est donc pas doute que l'agitation des eaux ne soit considérable à la profondeur de 80 mètre et qu'elle ne soit même encore très-notable à celle de 200 mètres, fai qui ne sont pas en désaccord avec la loi de décroissance fournie par la théori

Quant à la limite à partir de laquelle tout mouvement cesse, théoriqu ment il n'y en aurait pas; il y en a problablement une, mais la connaissan des lois du frottement est indispensable à sa détermination. Je rappelle

seulement, en terminant que, d'après la loi de décroissance théorique, les molécules situées à 500 mètres de profondeur auraient un mouvement oscillatoire d'environ deux centimètres d'amplitude dans le cas où la houle atteindrait douze mètres de hauteur totale sur 500 mètres de longueur.

CONCLUSION.

Les deux points principaux que j'ai voulu mettre en lumière dans cette étude sont les suivants :

En premier lieu : Il existe une théorie du mouvement ondulatoire des liquides qui est suffisamment approchée pour que l'on doive désormais la prendre pour guide dans les recherches et les observations à entreprendre sur les ondulations de la mer.

En second lieu : La recherche de la profondeur à laquelle se transmet l'agitation de la surface est intimement liée à celle de cette agitation elle-même qui est, pour me servir d'une expression usuelle en mathématiques, la principale variable de la question.

Il faut donc multiplier, autant que possible, les observations relatives à l'agitation produite par les vents à la surface de la mer, observations qui, comme on le sait, sont déjà instamment demandées par le constructeur de vaisseau, parce que, pour faire en sorte qu'un navire se comporte le mieux possible à la mer, il est indispensable de connaître quelles sont les limites de l'agitation de celle-ci et les lois auxquelles elle est soumise.

Le constructeur veut, en outre, pour pouvoir réduire autant que possible les roulis d'un navire qu'il sait destiné à un parcours déterminé, connaître quelle mer ce navire a le plus de chance de rencontrer pendant ses traversées ; en un mot, il désirerait avoir une carte des vagues comme le capitaine lui-même a une carte des vents ; ces cartes comporteraient la direction suivant laquelle se propagent les lames, leur hauteur moyenne et leur durée moyenne d'oscillation. La surface des océans pourrait être divisée en carrés comme pour les cartes des vents : il y aurait une carte par saison.

Voilà un *desideratum* dont nous sommes bien éloignés aujourd'hui; pour y satisfaire, il faut multiplier les observations de lames sur tous les points du globe. On trouvera naturellement une corrélation intime entre les cartes des vagues et celles des vents, puisque ceux-ci créent celles-là. Et l'on pourra même peut-être déduire assez rapidement certaines lois sur la formation des vagues, qui dispenseront de faire une partie des observations. Je n'ai pas besoin de faire remarquer combien de semblables cartes intéressent le sujet que je traite, puisqu'elles permettraient de déterminer approximativement dès aujourd'hui, et plus exactement un jour, à quelle profondeur se transmet l'agitation de la mer en un point quelconque du globe, ce qui est la solution complète du problème posé.

J'ajouterai qu'il y aurait lieu, en outre, d'imaginer un appareil plus perfectionné que la toupie d'Aimé, afin de déterminer, non-seulement la violence de l'agitation, mais encore la grandeur des amplitudes des mouvements moléculaires à diverses profondeurs.

TABLEAU N° 1. — OBSERVATIONS DE LAMES SE PROPAGEANT PAR CALME OU FAIBLE BRISE, HOULE.

OBSERVATIONS PRISES.	LIEU.		VENT (1).					LAMES.									OBSERVATIONS.
	LATITUDE.	LONGITUDE.	DIRECTION moyenne.	VITESSE				DIRECTION moyenne du vent.	HAUTEUR totale. 2 H.		VITESSE a.			LONGUEUR 2 L.			
				Moy.	Max.	Min.			Moy.	Max.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	
				Force du vent d'après les nos usités pour les journaux du bord.					En mètres.		En mètres par seconde.			En mètres.			
Par M. Armand Pâris, à bord du *Dupleix* et de la *Minerve*. 1867-1870.	»	»	»	5	7	0	»		4.1	7.0	13.8	15.5	10.0	120	235	62	Grosse houle.
	»	»	»	4	6	0	»		2.4	4.5	11.9	17.0	6.8	78	160	38	Houle.
	»	»	»	4	6	0	»		1.6	1.6	10.8	13.1	8.0	62	150	32	Belle mer.
Par l'auteur, à bord de l'*Astrée*. 1868-1871.	»	»	»	»	»	»	»		3.20	»	12.7	»	»	165	»	»	
	Voisinage du cap Horn.		»	»	»	»	»		4.50	»	19.0	»	»	260	»	»	Presque calme.
	id.		»	»	»	»	»		5.50	»	14.1	»	»	135	»	»	D°.
	»	»	»	5	»	»	»		6.00	»	»	»	»	140	»	»	
	Degrés.			En mètres par seconde.					En mètres.		En mètres par seconde.			En mètres.			
Par M. Armand Pâris, à bord du	Nord. 46.9	Ouest. 10.4	S. O.	4.0	2.6	5.2	O. O. S. O.		2.0	2.5	10.2	14.5	9.1	104	130	65	Houle régulière, la mer du vent

TABLEAU N° 2. — OBSERVATIONS DE LAMES SE PROPAGEANT PAR FORTE BRISE, MER DU VENT.

OBSERVATIONS PRISES.	LIEU. Latitude.	LIEU. Longitude.	VENT. Direction moyenne.	VENT. Vitesse Moy.	VENT. Vitesse Max.	VENT. Vitesse Min.	LAMES. Direction moyenne du vent.	LAMES. Hauteur totale. 2 H. Moy.	LAMES. Hauteur totale. 2 H. Max.	LAMES. Vitesse a. Moy.	LAMES. Vitesse a. Max.	LAMES. Vitesse a. Min.	LAMES. Longueur 2 L. Moy.	LAMES. Longueur 2 L. Max.	LAMES. Longueur 2 L. Min.	OBSERVATIONS.
				Force du vent d'après les nos usités pour les journaux du bord.				En mètres.		En mètres par seconde.			En mètres.			
Par M. Armand Pâris, à bord du *Dupleix* et de *la Minerve*. 1867-1870.	»	»	»	9.0	10.0	7.0	»	7.75	11.5	17.2	19.0	15.0	148	180	150	Très-grosse mer.
	»	»	»	7.5	10.0	6.0	»	5.05	7.5	14.0	16.7	10.0	106	137	65	Grosse mer.
	»	»	»	6.0	6.5	5.0	»	3.55	6.5	12.5	15.1	9.0	77	100	44	Mer dure, clapoteuse, fatigante.
Par l'auteur, à bord de l'*Astrée*. 1868-1871.	»	»	»	6.5	»	»	»	8.80	»	17.40	»	»	130	»	»	Observations faites dans d'excellentes conditions.
	»	»	»	»	»	»	»	9.0	»	17.50	»	»	150	»	»	Coup de vent.
	»	»	»	5.0	»	»	»	4.50	»	12.0	»	»	96	»	»	
	Degrés.															
Par M. Armand Pâris à bord du *Jean-Bart*. 1871-1872.	Nord. 32.8	Ouest 16.8	S. varie.	8.6	10.7	8.4	N. N. O.	4.0	5.5	12.0	13.7	10.6	96	110	86	Houle creuse, dure, mer tourmentée.
	Sud. 26.7	43.5	N.	8.1	12.6	4.4	N.	3.5	5.0	12.9	18.5	11.0	88	120	60	Mer un peu grosse.
	31.3	49.5	S. S. O.	9.8	13.0	8.3	S. S O.	4.5	6.0	13.9	17.0	12.4	97	123	76	
	Mouillé à Montévideo.		S. O.	2.3	23.7	7.4	S. O.	3.0	4.0	8.2	»	»	53	»	»	Pampero fond de 8 mètres (1).
	41.3	29.6	E. N. E.	18.0	21.5	14.2	N. N. E.	5.0	7.0	15.7	20.5	13.0	143	200	75	Grosse mer de N. N. E. Navire à la cape.
	»	»	O. N. O.	27.2	36.0	25.0	O. N. O.	8.0	10.5	18.9	25.0	16.0	172	240	75	Coup de vent tournant. 24 octobre.
	41.4	26.8	O.	21.5	28.9	21.5	O.	9.0	11.5	17.2	20.2	14.8	153	217	108	Suite du coup de vent. 25 octobre.
	32.3	13.6	S. S. O.	12.4	15.6	9.0	O. S. O.	3.5	5.5	11.5	12.1	10.3	55	72	37	Mer grosse et courte.
	Nord. 39.8	19.0	N. O.	10.7	12.1	6.1	N. O.	3.5	6.0	11.7	13.3	9.4	87	114	52	Mer grosse, courte, inégale.

(1) La vitesse théorique calculée, en tenant compte de la profondeur d'eau limitée à 8 mètres, dans ce cas, est sensiblement égale à la vitesse observée, soit 8m,3 au lieu de 8m,2.

XV

LITÉ DES CARTES SYNOPTIQUES

DANS LA NAVIGATION

Par M. N. HOFFMEYER

Directeur de l'Institut météorologique danois.

tion de la météorologie maritime a deux côtés bien distincts. Le
l'un navire n'a pas seulement besoin de connaître la route par
a le plus de chance d'arriver aussi vite que possible à destination,
, en même temps, savoir comment éviter les dangers qu'il peut
sur cette route.
truction de cartes moyennes pour les vents et les courants a été
nde importance pour la navigation, mais la sûreté d'un voyage
rincipalement d'une étude détaillée du caractère des accidents qui
ıcontrer. Il ne faut jamais oublier que les conditions qu'un navire
dans son voyage s'écartent toujours plus ou moins des résultats
ɔrésentent les cartes moyennes, et pour obvier à cet inconvénient,
nes obligés d'étudier en même temps les cartes synoptiques, afin
aître les lois qui, à chaque instant, tendent à donner aux condi-
ısphériques leur caractère et leurs formes spéciales. Aussi ce tra-
été fait depuis le temps des fameux météorologistes Espy, Redfield,
ı, etc. Cependant, il présente de grandes difficultés pour les océans :
igé de dépouiller des monceaux de journaux de bord pour se pro-
nombre d'observations simultanées suffisant à donner une idée
conditions atmosphériques qui ont régné à un certain moment sur
:e de mer d'une grande étendue. Pour les continents la tâche est
facile, puisque les réseaux de stations météorologiques des diffé-
nous fournissent directement les notions nécessaires pour la cons-
ɜ cartes synoptiques. Toutefois, ce n'est que dans la zone tempérée
phère du nord que nous trouvons actuellement assez de stations
ces études d'une manière sûre et exacte.
des cartes synoptiques du *Signal Office* des États-Unis et de celles
ɜe publiées en Angleterre, en France et dans les États scandinaves,
econnaître que la loi de M. Buys-Ballot, l'éminent directeur de
nétéorologique d'Utrecht, se fait sentir partout et à tous les moments.
ɜeut s'énoncer ainsi : la direction et la force du vent sont en rela-
e avec la répartition de la pression barométrique. C'est à la France
nt l'honneur d'avoir tiré de cette loi les conséquences importantes
ɛterminé toute une nouvelle phase dans la météorologie. Plus tard,

des études faites dans d'autres pays ont parfaitement confirmé les résult émis par l'observatoire de Paris. On sait maintenant, à n'en plus douter :

1° Qu'il se trouve toujours des contrées où la pression barométrique plus faible que dans les environs;

2° Que ces dépressions barométriques sont entourées d'un air en mou ment et tournant en sens contraire de l'aiguille d'une montre;

3° Que les centres de dépression se déplacent ordinairement vers l'est.

Ces phénomènes sont appelés des cyclones. De même, il se forme auto d'un maximum de pression barométrique un mouvement de l'air, tourna avec l'aiguille d'une montre, qui est appelé anticyclone : ces derniers ph nomènes ne semblent pas se propager régulièrement vers l'est comme l cyclones. Les cyclones déterminent ordinairement les vicissitudes du temp ils amènent la pluie, l'orage et les vents forts; les anticyclones, au contrair nous apportent le beau temps : le ciel devient pur, l'air sec et le vent faibl Comme j'ai eu l'honneur de le dire, on n'avait pu démontrer la marche co tinuelle des cyclones de l'ouest à l'est qu'au-dessus des continents. Il n avait cependant aucune raison pour croire que les conditions de l'atm sphère au-dessus des océans devaient sensiblement s'écarter de la loi q s'était montrée générale pour la terre. Toutefois, il est heureux que certai travaux spéciaux tels que les cartes synoptiques de l'Atlantique, publiées p l'Office météorologique de Londres, pour divers points de l'hiver 1870, et l observations météorologiques des steamers anglais qui font le service ent l'Europe et l'Amérique, mettent en évidence qu'il n'existe aucune différen entre le caractère du temps au-dessus de l'Atlantique et au-dessus des co tinents aboutissant à cet océan.

Puisque les cyclones amènent des dangers pour la navigation, il n'est pa étonnant qu'on ait concentré tous les efforts à les étudier. On s'est alo bientôt aperçu que les routes que suivent ces météores vers l'est variaie beaucoup. Il y avait cependant des routes plus générales que d'autres. Ains pour l'Europe, la plupart des cyclones, marchant du sud-ouest vers le nord est, longeaient les côtes d'ouest et de nord-ouest de cette partie du monde san s'avancer beaucoup dans le continent; d'autres cyclones suivaient la Méditer ranée en s'avançant vers l'est; toutefois, il y avait des moments où les cyclone ou plutôt une série de cyclones, venant de l'Atlantique, s'avançaient directeme à travers l'Europe vers le nord-est, l'est ou le sud-est. La construction d cartes synoptiques détaillées pour chaque jour depuis six ans, m'a prou que notre partie du monde peut être traversée par les cyclones dans to les sens qui mènent vers l'est, entre les limites de nord et sud, c'est-à-di que je n'ai trouvé que des cas tout à fait exceptionnels, le plus souvent mêm douteux, où les cyclones se sont avancés vers le nord-ouest, le sud-oues ou momentanément vers l'ouest.

Dans les États-Unis, les cartes synoptiques du *Signal Office* montrent d la même manière des routes de préférence des cyclones, savoir le passag direct à travers le continent depuis le Pacifique jusqu'à l'Atlantique, passan par les grands lacs, le Canada et Terre-Neuve, puis un passage de sud-oues vers le nord-est dès le golfe du Mexique jusqu'à Terre-Neuve, et enfin un

passage sur l'Atlantique dans la même direction et longeant seulement la côte orientale d'Amérique, sans s'avancer dans l'intérieur du continent. Outre ces routes générales, les cyclones semblent aussi pouvoir traverser l'Amérique du Nord dans tous les sens, entre les limites du nord et du sud, quelquefois même, comme en Europe, du nord-ouest au sud-ouest. Puisque nous voyons ainsi les cyclones toujours quitter l'Amérique du Nord pour aborder l'Atlantique, pendant qu'en Europe ils nous viennent de cet océan, il n'y a pas de doute qu'ils le traversent, et que bien des cyclones, qui nous atteignent plus tard, ont fait le trajet de tout l'Atlantique en venant de l'Amérique du Nord. L'étude des grandes variations dans les routes que suivent les cyclones a causé bien des soucis aux météorologistes, car pour donner des avertissements justes aux ports et à la navigation, il faut, avant tout, connaître le point vers lequel marche le centre du cyclone; mais jusqu'ici on n'a pas réussi à trouver dans les conditions atmosphériques actuelles des signes distincts et infaillibles indiquant d'avance la route qu'allait suivre le cyclone.

Pour mieux étudier cette question d'une haute importance, aussi bien pour la science météorologique que pour la pratique, j'ai essayé de me procurer un champ d'observations plus vaste que celui des cartes synoptiques ordinaires des institutions météorologiques et j'ai construit des cartes journalières embrassant une assez grande partie du globe depuis le Canada jusqu'à Barnaul dans la Sibérie, depuis le cap Nord jusqu'aux côtes septentrionales de l'Afrique. Certes les observations de l'Atlantique manquent sur les cartes, mais une étude montrera bientôt qu'on aura toujours la possibilité de se faire une idée assez exacte des conditions principales de l'atmosphère sur cet océan, à l'aide des observations des côtes occidentales de l'Europe, des îles Féroë, d'Islande, du Groenland, du Canada, de Terre-Neuve, des Açores et de l'île Madère. Ces stations formant la plus grande partie d'un cercle tout autour de l'Atlantique nord, les indications marqueront toujours clairement s'il y a de hautes ou de basses pressions sur l'Océan.

Je me permettrai de faire quelques remarques sur les résultats principaux de mes études de ces cartes. Tandis que jusqu'ici on s'est occupé de préférence de la marche et des variations continuelles des minima de pression, c'est au contraire les maxima de pression qui, dans les nouvelles cartes, ont attiré mon attention spéciale, parce qu'ils semblent jouir d'une invariabilité beaucoup plus grande que les minima, et que, par cette raison, ils se prêtent mieux à servir de base pour une caractéristique du temps. Les grands maxima que nous montrent les cartes sont quelquefois assez vastes pour embrasser l'ensemble de l'Europe ou de l'Atlantique du nord; ils se distinguent par le calme des vents, la sécheresse de l'air, enfin par ce que nous appelons le beau temps. L'air tourne autour d'eux dans le même sens que l'aiguille d'une montre, mais s'éloigne en même temps d'une manière très-marquée du centre, de sorte qu'il n'est pas rare de trouver des flèches de vent presque perpendiculaires aux isobares de haute pression. Entre ces grands maxima nous trouvons des contrées de basses pressions qui jouissent de qualités tout à fait différentes, puisqu'elles présentent un ciel couvert, un air humide, une

tendance pour la pluie, et souvent des vents forts, bref ce que nous appelons le mauvais temps; elles sont en outre, sillonnées de mouvements tournants avec des dépressions barométriques plus ou moins considérables aux centres, c'est-à-dire de cyclones. En suivant attentivement sur les cartes les variations du temps d'un jour à l'autre, nous verrons que les grands maxima restent ordinairement pendant plusieurs jours, quelquefois même pendant de longues époques, comme des mois entiers, dans les mêmes situations, en conservant à peu près la même forme principale. Évidemment les contrées minima restent aussi, pendant ce temps, assez invariables en étendue, mais les cyclones qui s'y propagent en changent continuellement l'aspect.

Il faut donc distinguer deux phases principales des temps : l'une embrasse les contrées maxima où règnent le calme et le beau temps, la chaleur en été, le froid en hiver, où l'air est sec, de manière qu'une des causes les plus essentielles des changements de temps, c'est-à-dire la vapeur d'eau, se trouve en petite quantité, et qui ont de plus cette particularité que le vent tourne autour en s'en éloignant; l'autre phase embrasse les contrées minima, où nous trouvons le mauvais temps et une activité continuelle, où l'air entre de tous côtés en quittant les maxima environnants et en changeant en même temps tout à fait de caractère pour devenir humide et tempêtueux, relativement chaud en hiver et froid en été; nous y voyons les cyclones se former et s'évanouir, se diviser en plusieurs centres de dépression qui quelquefois s'unissent de nouveau plus tard; en somme, il se produit des variations continuelles dans la répartition des pressions et conséquemment dans la direction et la force des vents.

Si on considère que dans l'air, doué d'un mouvement ascendant, il y a des éléments, tels que l'humidité et la pluie, qui peuvent par places contribuer d'une manière considérable à augmenter ce mouvement ascendant, tandis que ces éléments ne jouent presque aucun rôle dans l'air descendant, lequel devient de plus en plus sec en s'échauffant pendant la descente, il me semble impossible de douter que l'air ne descende sur les contrées maxima pour monter dans les contrées minima, et que les mouvements tournants ne soient les points où le mouvement ascendant de l'air est activé ou augmenté par les conditions météorologiques locales ou accidentelles. Puisque les contrées de basses pressions s'étendent comme des vallées entre les maxima de pression, en les isolant les unes des autres, les cyclones qui se propagent dans ces contrées sont obligés de longer, pour ainsi dire, les contours des maxima tout en se portant cependant toujours vers l'est, aussi bien sur la partie septentrionale que sur la partie méridionale de ces contours. Cette règle est d'une grande importance pour la pratique, en nous démontrant que pour prédire les routes que vont prendre les cyclones, il faut avant tout connaître la position des grands maxima et leurs formes approximatives, c'est-à-dire la direction de leurs grands axes.

Ainsi : 1° sachant qu'un maximum barométrique s'étend de sud-ouest au nord-est sur le milieu de l'Europe, depuis les côtes du Portugal jusque vers la mer Blanche, on saura, en même temps, que les cyclones vont longer les côtes ouest et nord-ouest de l'Europe ou suivre la Méditerranée; 2° sachant

qu'un maximum s'étend à l'ouest de l'Europe, depuis l'Irlande jusqu'à l'Algérie, on saura, en même temps, qu'aucun cyclone ne peut venir de l'Atlantique aborder la France ou l'Angleterre; ce sont alors la Scandinavie et la Russie qui doivent porter leur attention vers le nord-ouest, vers la mer polaire, car les cyclones vont être obligés, en cheminant vers l'est, de contourner la partie septentrionale du maximum et d'aborder l'Europe dans une direction du nord-ouest au sud-est; 3° sachant qu'un maximum s'étend depuis le cap Nord jusque vers la mer Noire, avec son centre à la mer Blanche, on saura, en même temps, qu'il y a danger que les cyclones traversent l'Europe du nord-ouest au sud-est, en passant par les Iles Britanniques ou par la France, pour atteindre la Méditerranée.

La connaissance de la position des grands maxima est d'une telle importance pour la météorologie pratique, que nous devons faire tous nos efforts pour parvenir à la posséder. Il y a, pour atteindre ce but, des difficultés à vaincre, car il nous faut à cet effet des communications télégraphiques sur l'état du temps à la surface d'une vaste étendue de terre, sans quoi, le plus ordinairement, nous ne serons pas à même de distinguer d'une manière suffisamment exacte les maxima; il nous est aussi absolument nécessaire de connaître approximativement les conditions actuelles de l'atmosphère sur l'Atlantique.

Un vaste réseau télégraphique pour les communications météorologiques peut être obtenu par une centralisation internationale de ce service en Europe, d'après le type du *Signal Office* des États-Unis; une connaissance approximative du temps sur l'Atlantique du nord demande un câble sous-marin partant d'Écosse, passant par les îles Feroë, l'Islande et la pointe méridionale de Groenland en Amérique.

Les cartes synoptiques que j'ai eu l'honneur de présenter au Groupe II démontrent qu'à l'aide d'un tel câble et des lignes télégraphiques déjà existantes, telles que les câbles sous-marins de Terre-Neuve et de l'île de Madère, nous serons toujours en état de déterminer s'il y a de hautes ou de basses pressions sur cet océan.

Il ne serait donc nullement impossible de réaliser les conditions nécessaires pour baser les avertissements du temps sur les résultats tirés des cartes synoptiques; seulement il faut, avant tout, pour arriver à ce but, obtenir une entente internationale en Europe pour le service météorologique.

XVI

LES ISOBARES ET LES VENTS

Par M. A. VOYEIKOF

En présentant son mémoire sur la circulation atmosphérique (*Petermann's Mittheilungen*, Ergänzungsheft, n° 38), M. A. Voyeikof fait ressortir l'importance des lignes isobares qui, d'après la loi si connue de Buys-Ballot, donnent la clef des vents. Si les vents que l'on observe dans les différentes régions du globe ne sont pas toujours tels qu'ils devraient être d'après les lignes isobares, cela tient en partie au manque de bonnes observations barométriques dans d'importantes régions du globe, et aussi à ce que, sur une carte à petite échelle, beaucoup de détails ne peuvent trouver place.

Sur les cartes de M. Voyeikof les isobares sont tracées de deux en deux millimètres. On voit qu'en janvier la pression est haute sur les continents de l'hémisphère nord, surtout en Asie. L'auteur suppose une pression moyenne au-dessus de 774^{mm} dans la Sibérie orientale. Les observations sont rares dans ce pays et, les hauteurs n'étant pas bien connues, les observations barométriques ne peuvent être réduites au niveau de la mer avec sûreté. Ce qui fait supposer une pression moyenne aussi forte, c'est l'intensité du froid, la clarté du ciel et les calmes, circonstances qui, en Europe et ailleurs, accompagnent un anticyclone ou région de forte pression barométrique. Dans l'Amérique du Nord, M. Voyeikof suppose que la plus forte pression se trouve en janvier dans l'intérieur du continent, à l'est des montagnes Rocheuses. Mais, comme l'Amérique du Nord est beaucoup moins grande que l'Asie, et comme la région de pression minimum près de l'Islande et du Groënland n'est pas divisée par les montagnes de l'intérieur, la pression moyenne doit être beaucoup moins forte. M. Voyeikof suppose qu'elle n'est que de 768^{mm} au lieu de 774^{mm}.

La plus basse pression se trouve sur les mers relativement les plus chaudes, c'est-à-dire auprès de l'Islande, dans l'Atlantique du nord, et des îles Aléoutiennes, dans le Pacifique du nord. Ces régions relativement chaudes et humides attirent les vents des régions environnantes et sont probablement le point de départ des tempêtes d'hiver de l'Europe et de l'Amérique.

Dans l'hémisphère sud, nous voyons une basse pression sur les continents, et il faut supposer de vastes courants ascendants, à cause de la chaleur. La pression est lente sur les océans de l'hémisphère sud, vers la latitude de 30°. Dans les hautes latitudes de cet hémisphère le baromètre ne change que peu pendant l'année; c'est la région du globe où la pression atmosphérique est le plus basse, en moyenne.

En juillet, les grands continents de l'hémisphère nord sont fortement échauffés par le soleil, des courants ascendants se forment et la pression

décroît. Le continent le plus grand, l'Asie, présente alors la pression la plus basse, tandis qu'elle est le plus haute en hiver. Des dépressions semblables, mais moindres, se forment en Afrique et dans l'Amérique du Nord; elles constituent les points d'appel des vents sur les mers environnantes.

M. Voyeikof attire encore l'attention sur quelques régions dont les vents sont peu connus. La région des grandes moussons de l'Asie, au lieu de ne s'étendre que jusqu'à la Chine méridionale, doit comprendre le littoral de l'Asie orientale jusqu'au 60° de latitude, et à l'intérieur les moussons s'étendent sur toute la Chine, la Mandchourie et le bassin du fleuve Amour. Les pays à moussons ont des vents venant des continents, un ciel clair en hiver, et des vents de mer avec pluies en été. Tel est le caractère du climat de l'Inde et de l'Indo-Chine. Ils ont des vents du nord-est en hiver, c'est-à-dire des vents du nord changés en nord-est par la rotation de la terre. Les pays situés plus au nord, la Chine, le Japon, la Mandchourie, ont des saisons de même caractère que l'Inde; seulement, comme ils ont la mer à l'est et le continent à l'ouest, les vents d'hiver sont nord-ouest et ceux d'été sud-est. Du reste, l'Asie orientale a un climat très-constant, il n'y a, à proprement parler, que deux saisons, la saison sèche et la saison des pluies. Les oscillations barométriques surtout y sont beaucoup moindres que dans les mêmes latitudes en Europe et en Amérique.

L'auteur s'occupe ensuite de la partie des États-Unis située à l'ouest du Mississipi. Ayant entrepris de finir le travail de Coffin, *Winds of the Globe*, il a entre les mains une grande quantité d'observations sur ce pays si peu connu jusqu'à présent. Ce qui est remarquable, c'est la constance des vents d'été depuis le Mississipi jusqu'aux montagnes Rocheuses, et même au delà. Partout ils soufflent du sud. Il est probable, quoiqu'on ne possède pas encore assez d'observations caractéristiques, qu'il existe un centre de raréfaction vers le territoire d'Utah, vers lequel se dirige l'air du golfe du Mexique, du golfe de Californie et de l'océan Pacifique.

En hiver, les vents sont surtout nord-ouest entre les montagnes Rocheuses et le Mississipi, mais ils sont moins constants que les vents d'été. Ce n'est pas une vraie région de moussons comme on en voit dans l'Asie orientale.

M. Voyeikof explique la carte des pluies qui fait suite aux cartes des isobares. Il s'est attaché surtout à faire ressortir les époques de pluies, ce qui est, selon lui, l'élément le plus important; la quantité dépendant beaucoup de circonstances locales.

Dans l'hémisphère nord, nous avons premièrement, dans les régions les plus froides de l'Amérique du Nord et de la Sibérie, deux zones caractérisées par le peu de précipitation en hiver. Puis vient la zone des pluies en toute saison, s'étendant sur presque toute l'Europe, excepté la région méditerranéenne, l'océan Atlantique et l'océan Pacifique jusqu'à 30° de latitude nord, une grande partie de l'Amérique du Nord, etc. Autour de la Méditerranée et aux mêmes latitudes dans l'océan Atlantique nous avons la zone sub-tropicale, où les pluies manquent en été. Il faut remarquer que nous ne trouvons rien de pareil dans l'Asie orientale. Au contraire, sous les mêmes latitudes, les pluies y sont très-abondantes en été et manquent presque complétement

en hiver. Dans l'océan Pacifique et sur la côte occidentale de l'Amérique, nous avons de nouveau une zone sub-tropicale bien caractérisée.

Passant aux régions tropicales, il importe de remarquer que l'auteur n'a pas tracé les limites des zones à simple et à double saison des pluies; il a adopté une autre division. Où l'alizé souffle toute l'année, comme dans une grande partie des tropiques, il ne pleut que rarement, soit en pleine mer, soit sur des surfaces continentales très-uniformes, comme le Sahara. Les pluies qui tombent sur les continents et les îles des tropiques sont causées par l'ascension de l'alizé le long des montagnes (c'est pourquoi les côtes orientales sont plus humides sous les tropiques), mais surtout par l'interruption de l'alizé et des calmes locaux favorables aux pluies et aux orages. M. Voyeikof a nommé zone à pluies tropicales celle où les pluies sont dues à ces deux causes.

Plus près de l'équateur, dans l'océan Atlantique, l'océan Pacifique et l'Amérique du Sud, il y a une zone où des calmes s'établissent dans certaines saisons; même en pleine mer, ces calmes sont accompagnés de pluies et d'orages. Ces régions constituent la zone à pluies équatoriales. Ici les pluies sont aussi abondantes sur mer que sur terre. Nulle part, cependant, ces calmes et ces pluies ne durent toute l'année, comme on le dit souvent; mais toutes les parties de cette zone ont leur saison sèche, quand l'alizé souffle régulièrement, et les pluies sont rares en pleine mer.

GROUPE III

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

VICE-PRÉSIDENT : M. **DAUBRÉE.** — SECRÉTAIRE : M. le docteur **HAMY.**
SECRÉTAIRE-ADJOINT : M. **DUFET.**

SÉANCE DU 2 AOÛT 1875

PRÉSIDENT : M. **DE SÉMÉNOFF**

Après avoir constitué le Groupe suivant les formes ordinaires, M. Daubrée invite les membres à nommer au scrutin secret le Président pour la séance du jour; M. Séménoff, qui a obtenu 20 voix sur 34, prend le fauteuil de la présidence.

Le Président donne la parole à M. le docteur **Hamy** pour la lecture de la correspondance qui comprend une lettre de M. de Chancourtois, dans laquelle celui-ci propose de traiter dans le Groupe III la question de l'*unification des travaux de cartographie géologique*, en prenant pour premier terrain de discussion le système employé dans la carte géologique détaillée de la France. Quelques publications du même auteur sur ce sujet et divers volumes et fascicules sont offerts au Congrès par des membres du Groupe III.

M. **Van Ryssel berghe** fait observer que parmi les questions attribuées spécialement au groupe physique, il s'en trouve plusieurs qui ne pourraient être sérieusement traitées qu'avec le concours du groupe hydrographique. Il demande, en conséquence, que ces questions soient renvoyées à l'examen du Groupe II.

Après une courte discussion, l'Assemblée décide qu'il n'y a pas lieu de détacher du Groupe III la météorologie, mais que les questions météorologiques en connexion avec l'hydrographie pourront être traitées dans une séance commune aux deux groupes. Le bureau est chargé de s'entendre avec celui du Groupe II pour organiser cette séance.

Sur la demande de M. de **Sélys-Longchamps**, la même combinaison pourra s'appliquer aux questions qui intéressent à la fois les Groupes III et IV.

M. **Hamy** donne lecture, au nom de M. le colonel Versteeg d'un mémoire intitulé : *Distribution géographique des combustibles minéraux, des métaux précieux et particulièrement de l'or et de l'argent dans les îles de la Sonde* (1).

1. Voyez Pièce I, page 187.

M. **Wallon**, qui s'occupe depuis longtemps d'études topographiques à d grandes hauteurs dans la chaîne des Pyrénées, a été témoin des phénomène qui ont précédé les terribles inondations dont le midi de la France vier d'être victime, et demande à entretenir quelques instants le Groupe au suj des observations qu'il a pu faire à ce moment sur les sommets de Piedrafit et de Cauterets.

Les journaux ont généralement attribué les inondations de Toulouse à l concomitance d'une grande fonte de neiges et de pluies diluviennes. Cett concomitance n'a pas eu lieu. Il est tombé pendant 60 ou 66 heures un pluie battante dans toute la région située au-dessous de 1 600 mètres d'alti tude; de 1 600 à 2 700, il tombait de la neige qui n'a pas fondu. Quinze jour après, il y avait encore $1^{m},50$ de neige à ces altitudes où il n'y en a jamai à cette époque de l'année.

Les hautes cimes de la chaîne de 2 900 à 3 400 mètres ne portaient pa plus de neige que d'habitude, et le versant espagnol était éclairé par u soleil radieux, pendant que le versant français recevait toute la masse d'ea dont il a été question plus haut.

M. Wallon cherche, en terminant sa communication, à déterminer quell a été la tranche d'eau nuisible dans la vallée de la Garonne. A Toulouse, l crue est habituellement de 7 mètres. A la suite de l'orage du 24 juin dernier l'eau est montée de $1^{m},45$ au-dessus de la digue du XVIIIe siècle.

Le gouvernement a commencé des travaux d'endiguement, sur lesquel M. Wallon appelle l'attention de ses collègues.

M. **Ch. Grad** donne, à ce propos, des renseignements sur les travaux d retenue et d'aménagement des eaux exécutés dans les Vosges, et sur le ressources qu'ils fournissent à l'industrie. Il résulte des chiffres qu'il expose que les moteurs hydrauliques, en utilisant les eaux des réservoirs, ont pay en deux ans la dépense de construction de ceux-ci.

M. de **Sélys-Longchamps** donne aussi quelques renseignements sur u grand barrage qui vient d'être construit en amont de Verviers.

M. **Grad** ajoute à ces indications quelques autres données relatives au barrages de la Makta et de l'Ahe en Algérie.

M. le docteur **Charles Kořistka**, professeur à Prague, donne lecture de l communication suivante sur des faits nouveaux et bien constatés relativemen à la mobilité de l'écorce terrestre depuis les temps historiques.

Relativement à cette question, j'ai deux communications à faire :

La première concerne les changements connus du niveau de la mer près d temple de Sérapis, à Puzzuoli, près de Naples. En 1855, le 19 avril, mon ami docteur Schmidt, directeur de l'observatoire d'Athènes, exécuta une déterminatic du niveau de la mer, et trouva 620 millimètres au-dessous d'un point marqu Je repris cette détermination à la même place, en 1870, le 1er mai, et je trouv 268 millimètres, ce qui donne un changement de 382 millimètres pour quinze a ou de 54 millimètres pour une année. Ce résultat s'accorde donc assez bien avec rapport de M. Nicolini, qui accepte pour sept ans un changement de 144 milli mètres.

En second lieu, une autre contrée, où l'on affirme que la surface de la terre s soulève, se trouve en Bohême. Au sud des sources célèbres de Carlsbad, à enviro 50 kilomètres plus loin, on voit sur un plateau l'église du village de Hohen-Zedlisch

à 585 mètres au-dessus du niveau de la mer; à 3 kilomètres au delà se trouve l'église d'Ottenreuth à 550 mètres au-dessus de la mer. Entre ces deux points s'étend une large crête montagneuse élevée de 574 mètres au-dessus de la mer, et séparée de ces deux points par deux vallées. Cette crête est couverte de blé, jamais elle n'a été couverte de forêts. Il y a plus de trente ans, que les habitants de Hohen-Zedlisch assurent que leur plateau s'élève, car à cette époque on ne pouvait apercevoir de Zedlisch que la pointe du clocher de l'église d'Ottenreuth, sans pouvoir distinguer le village lui-même, et présentement on voit plus de la moitié du clocher et déjà même les toits de quelques maisons d'Ottenreuth. Le curé de l'église de Zedlisch, ainsi que le maire de ce village, ont inscrit ce fait dans leurs livres. Comme il n'existe pas d'anciennes cotes de hauteur dans ces environs, j'ai exécuté, il y a quatre ans, dans toute la contrée, un levé nivelé, et par ce nivellement j'ai déterminé la hauteur relative de plus de trente points importants; ils m'ont servi à dresser une carte avec des courbes de niveau, que j'ai l'honneur de présenter à la section. Je crois que la cause de ce phénomène est ou une érosion de la crête de la montagne, qui sépare les deux villages, ou un abaissement de cette crête. Dans quelques années on pourra le prouver précisément à l'aide des déterminations que j'ai faites.

Le général **Liagre** demande si, dans la région dont on croit avoir constaté l'abaissement entre Hohen-Zedlisch et Ottenreuth, il n'y a pas de travaux de mines. On sait qu'aux environs de Mons, où le sous-sol est partout creusé de galeries pour l'extraction du charbon, on a constaté des affaissements comparables à celui dont M. Kořistka vient de parler et qui se sont manifestement produits sous l'influence des tassements consécutifs à l'éboulement d'anciennes galeries.

M. **Kořistka** connaît en Bohême des faits semblables à ceux dont M. Liagre fait mention. Celui dont il a parlé ne rentre pas dans cette catégorie. Il n'y a pas de mines à moins de 10 kilomètres de la région dont il a fait le nivellement, et qui est d'ailleurs formée par des terrains granitiques.

M. **Grisebach** rappelle les rapports qui existent entre certains affaissements constatés dans le duché de Brême, et la présence de la tourbe.

M. **Kořistka** fait au Groupe III la communication suivante sur la question 29: *Faire ressortir les rapports qui existent entre le relief du sol et sa constitution géologique.*

Nous sommes actuellement au moment le plus favorable pour approfondir cette importante question, parce que d'un côté les travaux géologiques généraux en Europe étant presque achevés, on passe maintenant aux recherches détaillées et que, de l'autre, on étudie et on détermine maintenant d'une manière plus scientifique le relief du sol.

Mais je ne pense pas que ce Congrès puisse résoudre définitivement la question. Nous devons être très-satisfaits, s'il précise quelques faits spéciaux, signes d'un certain accord entre le relief et la qualité géologique du sol, et s'il indique la voie à suivre pour atteindre le but proposé.

La difficulté d'une solution se trouve à mon avis dans plusieurs motifs.

Premièrement, il faut remarquer qu'il y a peu de géologues qui s'occupent particulièrement du relief du sol et que la plupart cherchent à déterminer l'âge relatif des différentes portions des formations.

Secondement, il s'est formé, en opposition avec les géologues, une école de géographes qui disposant de grands matériaux relatifs au relief du sol, ne s'inquiètent point d'études géologiques, et expliquent le relief d'après les principes hydrodynamiques ou d'autres vues partielles.

Troisièmement enfin, nous ne possédons pas une terminologie du relief qui soit généralement admise comme pour la botanique, la minéralogie et les autres sciences. Au contraire, il existe non-seulement dans chaque pays, mais dans chaque ouvrage élémentaire, une foule d'expressions locales qui s'étendent, au gré de chacun, sur les premières notions, ce qui rend impossible une entente mutuelle ou réciproque.

Nous avons donc tout d'abord nécessairement besoin d'être d'accord quant à une terminologie relative au relief du sol; elle doit analyser les formes du sol d'après des principes entièrement géométriques. Cette analyse, à son tour, doit décomposer le terrain en grands territoires naturels, les territoires en leurs ramifications, et les ramifications en leurs éléments.

Pour représenter graphiquement le relief du sol une carte des courbes de niveau avec des zones graduées par des couleurs est le moyen le plus propre.

Il n'existe pas de relation entre le relief ainsi analysé et les formations géologiques dans le sens général de ce mot. On sait, en effet, que nous trouvons des formes différentes de la surface dans la même formation géologique, et des formes analogues dans des formations géologiques différentes. Ainsi, par exemple, les granites des Carpathes, ceux du plateau de la Bohême, de Rio-Janeiro au Brésil montrent des formes très-différentes. Il en est de même pour la formation jurassique dans les Alpes de la Suisse et en Allemagne, et pour la formation crétacée en France et en Bohême.

Mais, dans le sens plus strict, il existe une relation entre le relief du sol et la formation géologique si l'on entend par ce mot la qualité pétrographique des roches et leur gisement. Comme exemples j'ai exposé, dans mon atlas hypsométrique, quatre cartes de terrains extrêmement caractéristiques au point de vue de la géologie et de la topographie. J'ai dressé ces cartes d'après mes propres levés. L'une représente le terrain volcanique des monts Albains près de Rome, l'autre les terrains de grès de la formation crétacée, en Bohême, la troisième le terrain de granite dans les Riesengebirge de la Bohême, et la quatrième les alluvions remarquables de la vallée de l'Adige, près de Méran en Tyrol. On voit que le relief du sol dans chacune de ces cartes a un caractère spécial; les courbes de niveau montrent une disposition particulière et caractéristique jusque dans les moindres espaces du terrain.

Le célèbre géologue Sir R. Murchison, en Angleterre, M. Bach ingénieur géographe, en Wurtemberg, M. Ziegler, à Winterthur et avant tous M. Belgrand, dans son célèbre ouvrage sur la Seine, ont obtenu des résultats analogues.

J'ai dit que le relief du sol dépend de la qualité ou du caractère pétrographique, c'est-à-dire de la composition chimique et minéralogique, de la cohésion, de la perméabilité, de la structure, et enfin du gisement ou de la stratification.

Les surfaces ainsi composées sont affectées par l'air, l'eau, le changement de température, les éruptions volcaniques, le refroidissement et la contraction de la terre ferme, les réactions chimiques à l'intérieur. Les effets de ces causes seront : l'efflorescence, l'alluvion, le creusement des crevasses, l'encombrement, l'affaissement, le soulèvement et le plissement de la surface. Puisque la résistance qui s'oppose aux influences indiquées dans différentes roches se manifeste de diverses manières, il convient d'étudier l'action mutuelle combinée de ces diverses causes.

Pour obtenir ces combinaisons aussi nettement que possible, il faut examiner les localités qui dans toute leur étendue ou du moins dans la plus grande partie, possèdent les mêmes roches; en effet, il sera d'autant plus difficile de reconnaître certaines lois du relief du sol propres à certaines roches, que la localité envisagée sera composée de roches différentes.

Les recherches doivent être faites sur un territoire levé en courbes de niveau, et en même temps géologiquement, afin de préciser comment les pentes des thalwegs (qui sont les coëfficients d'érosion), l'inclinaison des versants, l'étendue des couches et des différentes hauteurs dépendent de la nature pétrographique des roches et leur gisement.

Il s'ensuit de ce que nous avons dit, qu'il doit exister une dépendance entre l

relief du sol et la qualité pétrographique des roches, mais que cette dépendance sera toujours locale, restreinte à de certains territoires, parce que le nombre de combinaisons possibles entre les caractères des roches et les causes qui exercent une influence est trop considérable. Comme nous ne possédons aujourd'hui les connaissances voulues pour le sujet, que relativement à une partie de la terre extrêmement petite, toutes les théories générales sur la formation du relief du sol manquent encore d'une base scientifique.

M. de **Séménoff** appelle spécialement l'attention de l'Assemblée sur la question que M. Kořistka vient d'aborder. Il croit, avec l'auteur de cette communication, que le moment est venu de provoquer des études sur une plus grande échelle qu'on ne l'a fait jusqu'à présent. Il faudrait, dans le Congrès, charger une Commission de rassembler les documents qui peuvent exister déjà dans la science et de présenter un programme d'études sur les rapports qui existent entre les reliefs du sol et sa constitution géologique.

MM. Kořistka, Daubrée, de Richthofen appuient cette proposition.

M. **Hauchecorne** rappelle que l'exposition allemande renferme deux grandes cartes de trente feuilles chacune publiées par l'Institut géologique de Prusse à l'échelle de $\frac{1}{25000}$ et dans lesquelles on a combiné les deux points de vue dont il vient d'être question. Les deux cartes sont construites par lignes équidistantes de 5 mètres. L'une est coloriée géologiquement, l'autre hypsométriquement.

M. **Wallon** signale quelques faits particuliers observés par lui dans la chaîne des Pyrénées, et dans lesquels il voit un rapport frappant entre le relief et la structure du sol.

M. **Delesse** demande à élargir un peu la question. Il serait heureux qu'on comprît dans le programme des études à élaborer la question des côtes qui est susceptible d'applications très-intéressantes.

M. de **Séménoff** engage toutes les personnes qui auraient des renseignements à produire sur le sujet mis en discussion, à les communiquer à M. Kořistka, qui s'entendrait avec M. Delesse pour commenter les documents de toute nature sur la matière.

M. **Daubrée** annonce pour le lendemain mardi une communication du colonel Goulier sur le même sujet.

Le Groupe III règle ensuite son ordre du jour de la séance du mardi 3 août et nomme président, pour cette séance, M. le baron de Richthofen.

SÉANCE DU 3 AOÛT 1875.

PRÉSIDENT : M. le baron **DE RICHTHOFEN**

M. **Renou** revient sur la communication de M. Wallon à propos des caus des récentes inondations; la neige ne saurait donner d'inondations brusque car elle fond lentement. Il n'est pas rare de constater le beau temps sur versant montagneux et une pluie torrentielle sur l'autre. M. Renou cite nombreux exemples de ce fait.

Le colonel **Goulier** lit quelques parties d'un mémoire intitulé : *Études géographie plastique*. Il explique la formation des méandres des fleuves et loi qui régit leurs rayons de courbure. La formation des vallées est due à d causes multiples et a passé par diverses périodes. M. Goulier distingue l périodes d'érosion, d'alluvion, forestière, des tourbières et enfin des limon il indique la loi qui régit les pentes du lit, formant entre les affluents d biefs successifs. Il s'occupe aussi de l'action de la pluie et des neiges po rendre moins escarpée la rive opposée au vent dominant, et de l'action gén rale des neiges entassées pour déterminer le relief du sol; il cite comr exemple le mont Bernon près d'Épernay.

Une discussion, à laquelle prennent part plusieurs membres s'engage à sujet; M. **Versteeg** insiste sur l'action prédominante des rayons solaires po l'usure des terrains découverts.

M. **Vimont** fait une communication relative aux effets érosifs de la pluie; cite comme exemple les basaltes de la Limagne d'Auvergne et parle de l'a tion protectrice des lits de cailloux roulés.

M. **Kořistka** rappelle qu'il a été institué une sous-commission pour étudi les rapports qui existent entre la constitution géologique du sol et sa con guration; il demande qu'on lui communique les renseignements relatifs à sujet.

M. **Marié-Davy** cherche à démontrer l'importance des lignes isactinique

L'orateur fait observer que la construction des lignes isothermes, isothères isochimènes à la surface du globe a constitué un grand progrès au point de vue la climatologie, de la géographie botanique et de la géographie agricole.

En étudiant la physiologie végétale, on ne tarde pas à reconnaître que si la tem pérature met la plante dans les conditions thermométriques les plus favorables à l'a complissement de ses fonctions et à la formation des produits qu'on en attend, sont les radiations solaires directes ou diffusées par l'atmosphère qui, seules, l fournissent la somme de force vive nécessaire à son travail. La climatologie n'au donc accompli que la moitié de sa tâche, la géographie botanique n'aura trou qu'en partie la raison des faits qu'elle signale, tant qu'on n'aura pas joint au courbes isothermes les courbes isactiniques ou d'égales radiations solaires parv nues à la surface du sol au travers d'une atmosphère plus ou moins diaphane o diathermane.

Les données actinométriques sont, il est vrai, d'une observation plus délicate et

core que les données du thermomètre ordinaire, parce que les actinomètres ne paraissent pas susceptibles d'une graduation fixe comme les thermomètres. C'est une raison pour que les météorologistes se préoccupent des moyens de lever les difficultés qui s'opposent au développement régulier de l'une des branches les plus importantes de la physique du globe. J'ai donc l'honneur d'émettre ici le vœu que le Congrès international des sciences géographiques prenne sous son patronage cet intéressant sujet d'études et qu'il veuille bien charger une Commission permanente de préparer pour le prochain congrès une réponse aux questions suivantes :

1° Quels sont les procédés actinométriques en usage dans les divers observatoires?

2° Quelle est la valeur comparée de ces procédés et des résultats auxquels ils ont conduit?

3° Peut-on construire un actinomètre qui, à un degré suffisant d'exactitude et de comparabilité dans ses résultats, joigne assez de simplicité dans l'observation pour être recommandé aux observatoires de premier degré et même aux stations de second degré?

4° Cet actinomètre étant supposé trouvé et accepté, convient-il d'introduire d'une manière régulière les données actinométriques dans les tableaux météorologiques publiés par les observatoires?

5° Convient-il de désigner un ou plusieurs établissements vers lesquels convergeraient ces données, à la charge pour les météorologistes, auxquels incomberaient ces soins, d'élaborer et de publier les cartes isactiniques en y utilisant tous les documents fournis d'autre part par la géographie botanique?

M. **Van-Beneden** fait une communication sur la distribution géographique des baleines. La baleine qu'on chassait, il y a deux siècles, dans le golfe de Gascogne, n'est pas la même que celle qui existe au milieu des glaces; la première passe l'hiver sur les côtes d'Europe et l'été sur celles d'Amérique. La seconde, citée comme l'autre par les pêcheurs islandais du XIIIe siècle, ne descend pas au-dessous du 74e degré de latitude nord. Des baleines harponnées sur la côte orientale du Groenland ont été pêchées au Spitzberg; elles n'avaient pu doubler le cap Farewell et avaient dû passer par le nord. D'autres, harponnées au même endroit, ont été retrouvées au détroit de Behring. Une troisième espèce de l'Atlantique sud passe l'hiver en Amérique et l'été au cap de Bonne-Espérance. Dans le Pacifique, il existe également deux espèces tempérées.

M. **Alphonse Milne-Edwards** dit que dans l'océan Pacifique sud se trouvent deux baleines, l'une entre l'Amérique et la Nouvelle-Zélande, l'autre entre l'Australie et l'Afrique. Il pense qu'autrefois les baleines arrivaient jusqu'à des latitudes plus basses qu'aujourd'hui et qu'elles étaient fréquentes au Japon.

M. **Van-Beneden** croit qu'il n'y a pas de différences dans les stations et cite comme exemple une baleine échouée dans le golfe de Gascogne.

Le général Liagre est élu président pour la séance suivante.

SÉANCE DU 4 AOÛT 1875.

PRÉSIDENT : M. le général **LIAGRE**

M. **Alphonse Milne-Edwards** a la parole sur la distribution géographique des types zoologiques (1).

M. **Lennier** décrit la méthode qu'il a suivie pour la construction de la carte ichthyologique de la Manche et signale la diminution du poisson causée par l'emploi du chalut comme engin de pêche.

M. **Milne-Edwards** fait remarquer que cette pêche excessive du poisson amène une diminution considérable dans la taille de ces animaux.

Répondant à une question de M. de Quatrefages, M. **Lennier** affirme que le hareng ne passe pas l'hiver dans la Manche, car on le voit arriver par la mer du Nord.

M. de **Quatrefages** annonce la formation d'un groupe spécial qui portera le nom de Groupe III bis, et qui doit fonctionner dès ce jour dans le bâtiment de la Commission russe, sur la terrasse du bord de l'eau. Ce Groupe s'occupera spécialement des questions du programme des Groupes III et IV spécialement consacrées à la géographie ethnologique. M. Hamy, secrétaire du Groupe III, s'occupera plus particulièrement des procès-verbaux de ce Groupe III bis, et M. Dufet, secrétaire adjoint, prendra sa place au Groupe III. A la suite de cette communication M. le général Liagre installe M. Dufet au bureau.

M. **Daa**, professeur à l'université de Christiania, donne lecture d'une communication sur la formation de la glace dans les ports norvégiens et russes de la mer Glaciale.

On sait généralement que la navigation de toutes les côtes russes de la mer Glaciale est interrompue par la glace pendant plusieurs mois de l'année, tandis que la côte norvégienne reste toujours ouverte et on a attribué cette différence extraordinaire au Gulf-Stream qui adoucit le climat de la première de ces contrées et n'a point d'influence sur la seconde.

Cette opinion sur le contraste climatérique de deux parties de la même mer est tellement enracinée, qu'elle se trouve dans une foule de publications, et cependant, comme théorie physique, elle ne possède aucun fondement. La frontière séparant la Russie de la Norvége est tout à fait artificielle et arbitraire; le Gulf-Stream ne cesse pas à cette limite, il se continue plutôt jusqu'à la Nouvelle-Zemble et adoucit de la même manière l'hiver de tous ces parages.

Il est néanmoins bien certain que les ports norvégiens de la mer Glaciale, Tromsö, Hammerfest, Sandö, Vardö, ne gèlent pas pendant l'hiver, tandis que les villes russes de Kola, Kem, Onega, Arkhangel, Mezen et Pustozersk sont isolées par la glace pendant plusieurs mois chaque année.

En 1867, pendant un voyage le long de ces mers, M. Daa a traversé l'intérieur, depuis Kola jusqu'à la mer Blanche et le golfe de Bothnie, et il eut l'occasion d'observer les causes de ces contradictions apparentes; elles sont assez simples.

(1) Voir Pièce II, page 192.

La formation de la glace à la surface de la mer dépend de l'ensemble de plusieurs causes parmi lesquelles le froid n'a qu'une importance relative. La glace se forme plus facilement sur les bassins intérieurs, où l'eau est moins profonde, plus mélangée avec l'eau douce des rivières et est moins exposée aux grandes vagues de l'Océan. C'est ainsi que la glace se forme dans la mer Baltique, sur le Zuyderzée et quelquefois même dans l'Adriatique. Il est donc bien naturel que les parties intérieures des fiords norvégiens gèlent aussi. Le port de Christiania, par exemple, est pendant quelques mois fermé par une glace épaisse qu'il faut scier ou faire briser au moyen de puissants navires à vapeur.

Au contraire, sur le bord même de l'Océan, le mouvement perpétuel des flots empêche la congélation. Les eaux intérieures offrent la meilleure protection pour les navires, et c'est près d'elles qu'on a trouvé les situations les plus convenables pour les villes et pour leurs communications avec les terres productives. Les Russes, peuple plus spécialement agriculteur, ont bâti toutes leurs villes dans l'intérieur afin de communiquer par les rivières avec leurs provinces les plus riches et les plus productives. Or, dans ces mers intérieures la glace se forme sur une longueur de plusieurs kilomètres et la navigation devient impossible pendant l'hiver. Les Norvégiens, qui trouvent leurs principales ressources dans la navigation et la pêche, ont préféré bâtir leurs villes sur les rivages de l'Océan. Les inconvénients sont nombreux et les ports ne sont que médiocres. L'assemblée norvégienne a été obligée de voter une somme de deux millions de francs environ pour améliorer le port de Vardö. Mais, en résumé, par le fait de la nature ou de l'art, la navigation peut se continuer sans interruption. On aurait donc tort de croire que la Norvége constitue une exception aux lois de la température, ou que la nature n'y a pas opposé d'obstacles à la navigation.

Selon les opinions des navigateurs norvégiens, la Laponie russe possède plusieurs ports excellents, par exemple Tertik, le port de Catherine et Kildin. Mais aucun d'eux n'est colonisé ou occupé par des habitants vivant des produits de la mer. La seule ville de la Laponie russe, Kola, a été construite sur les bords d'une rivière, à une distance d'environ soixante kilomètres de l'Océan; il n'est pas étonnant que cette baie se couvre d'une glace infranchissable pendant plusieurs mois.

En résumé, la différence de la navigation d'hiver dans la Laponie russe et au Finmark norvégien n'est pas l'effet de forces physiques, mais elle provient d'une diversité dans les mœurs des deux nations limitrophes.

M. **Reboux** appelle l'attention du Congrès sur les silex taillés qu'il a recueillis en grand nombre dans le bassin de Paris et dont des spécimens figurent à l'exposition.

Madame **Clémence Royer** cherche à démontrer l'existence à l'époque quaternaire d'un grand lac sur l'emplacement de Paris.

L'existence du lac quaternaire ou bassin de Paris est prouvée par l'observation de terrasses étagées sur des anciennes rives à des altitudes variables entre 58, 60, 63 et jusqu'à 75 mètres en quelques bassins secondaires, et étudiées par M. Belgrand et son collaborateur, M. Roujou, qui en ont donné la description détaillée dans leurs ouvrages (1).

Ce lac s'est étendu de Meaux à Melun et d'Enghien à Villeneuve-Saint-Georges, en suivant la courbe de 63 mètres, au moins, le long des coteaux qui bordent le cours actuel de la Marne à l'est, qui dominent la plaine des Vertus au nord et qui, au sud, forment la rive gauche de la Seine. Dans ce lac, la crête tertiaire, qui va de Passy au rond-point de l'Étoile, formait une île reliée, par une barre sub-aquatique,

(1) *La Seine avant l'histoire.* Bassin de Paris, in-4° par M. Belgrand, édité par la Ville de Paris. Deux manuscrits insérés dans les *Bulletins* de la Société d'anthropologie de Paris et de la Société géologique de France.

à l'île de Montmartre qu'une autre barre rattachait à une île plus étendue comprenant les buttes Chaumont, Ménilmontant, Montreuil, Rosny, le plateau d'Avron, Fontenay-sous-Bois et Nogent-sur-Marne. Le coteau de Charenton-Joinville et le signal de Montmely formaient deux autre îlots vers le sud; à l'est une autre grande île, comprenant les hauteurs du Raincy, de Chelles, de Livry, de Ville-Parisis, était située à l'embouchure de la Marne affluent du lac de Paris, qui s'y jetait au-dessous de Meaux.

Le lac de Paris occupait donc, dans le bassin de Paris, la grande cavité creusée par l'érosion des glaces véritablement polaires qui, au début de l'époque quaternaire, ont recouvert tout le nord-ouest de la France et le sud-est de l'Angleterre. Une grande partie de l'Europe, alors sous les eaux, était parcourue par les banquises qui couvraient le sol de blocs erratiques. L'existence de ces océans polaires comme celle de ce manteau continu de glaces de fond qui a recouvert nos plateaux et nos plaines, suppose donc pour nos contrées une période d'immersion et d'affaissement dont l'amplitude ne peut avoir été moindre de 300 à 400 mètres au-dessous de leur niveau actuel relativement au niveau de la mer et qui, pour l'Écosse et la Scandinavie, qui furent alors analogues à la Nouvelle-Zemble, au Spitzberg et au Groenland, peut avoir été plus considérable encore. Les Alpes furent elles-mêmes alors une Islande.

Immédiatement après cette époque, commença une longue période de soulèvement lent et continu qui fit d'abord émerger nos plateaux et nos collines d'érosion, et un climat moins rigoureux fit fondre les glaces qui les recouvraient. Le nord-ouest de l'Europe fut alors occupé par des îles et des terres basses séparées par des bras de mer ou des lagunes presque sans courant, analogues aux terres et îles basses actuelles du nord-est de l'Amérique.

L'émersion continuant, les terres basses se rattachèrent les unes aux autres et au plateau central, et nos plaines commencèrent à dessiner leur lit actuel à travers les vallées creusées par l'action érosive du glacier. Le lac de Paris, alors peu élevé au-dessus de la mer, fut un véritable estuaire. La vallée de l'Oise, où les eaux coulèrent alors du sud au nord, c'est-à-dire en sens inverse de leur cours actuel, fut, avec la vallée de la Somme qui n'en est séparée que par un seuil de 76 mètres, un second bras de la Seine qui, entre ses deux embouchures, laissait émerger une île basse formée des plateaux picards et normands, et analogue aux îles occupant en ce moment les embouchures de l'Escaut, de la Meuse et du Rhin.

L'altitude du sol croissant encore, de plus vastes terres émergèrent sur la côte atlantique et l'Angleterre fut réunie au continent, comme elle l'avait déjà été pendant la période pliocène préglaciaire. La Seine, qui atteignit dans le lac de Paris l'altitude actuelle de ses anciennes terrasses, coula dans la grande vallée de la Manche et eut d'abord son embouchure dans un vaste estuaire situé entre le Cap de la Hague et la côte anglaise. La Somme fut alors son principal affluent, comme la Tamise fut elle-même un affluent de la Meuse et du Rhin. Le Pas de Calais forma le seuil du partage des eaux entre le bassin de l'Atlantique et celui de la mer du Nord alors moins étendue.

A cette époque, et sous un climat de plus en plus doux, la grande faune quaternaire put donc passer librement du continent en Angleterre et se répandre dans le bassin de la Tamise comme dans ceux de la Seine et de la Somme, où on la retrouve sous des formes identiques. Cette faune est, en effet, une faune de grandes plaines basses, de larges vallées chaudes, et n'a jamais pu vivre, comme on l'a dit, sous un climat glaciaire. En effet, le pôle, par suite d'un mouvement lent et continu, s'était alors transporté, par les Açores, en Amérique vers Terre-Neuve, et l'Europe était située à des latitudes presque tropicales.

Le mouvement d'émersion continuant, des terres de plus en plus vastes relièrent l'Europe à l'Amérique où put se répandre notre faune quaternaire, et où on la retrouve identique depuis le Brésil jusque dans l'Amérique du Nord.

L'altitude du massif des Alpes s'élevant alors, par suite de ce soulèvement, de 1000 à 1 500 mètres au moins plus haut qu'aujourd'hui, des glaciers alpins y prirent

la place des glaciers polaires depuis longtemps disparus, mais sans atteindre les mêmes limites, et sans descendre à d'aussi basses altitudes. Le glacier du Rhône par exemple, ne dépassa pas le débouché de Valais et celui du lac Majeur s'arrêta vers Domo d'Ossola. C'est alors que sur nos plateaux élevés du centre de la France vécurent le renne, le chamois, le bouquetin, l'antilope saïga, avec l'aurochs, l'ours des cavernes arrivé chez nous l'un des premiers après l'époque glaciaire; dans les vallées plus basses vivaient encore le mammouth à crinière et le rhinocéros à toison. Mais déjà les espèces plus tropicales avaient émigré soit vers le sud, soit vers des terres basses qui ont aujourd'hui disparu sous l'Atlantique.

A partir de ce moment, le mouvement d'émersion se changea en un mouvement contraire d'affaissement, et le pôle, après avoir atteint la baie d'Hudson, dans son excursion occidentale extrême, se rapprochant de sa situation actuelle, le climat se refroidit de nouveau, l'altitude des Alpes diminua et nos continents se rétrécirent entraînant, avec la séparation de l'Angleterre et des continents, la disparition successive de toutes les espèces quaternaires, l'émigration des unes vers le sud, celle des autres vers le nord ou vers les montagnes. Pendant cette double période d'émersion et d'immersion, la Seine rétrécissait et creusait, à travers l'ancien lac de Paris, son lit actuel à des altitudes de plus en plus basses et semble être restée longtemps vers 36 et 38 mètres à Paris, avec une largeur de plus d'un kilomètre.

Peu à peu, pendant l'époque de la pierre polie et du bronze, l'état actuel des choses s'établit.

M. **Delesse** déclare, à propos d'une affirmation de madame Royer, qu'il est bon de rester dans le doute au sujet de l'existence de l'homme tertiaire et de ne pas en tirer des conséquences comme d'une chose démontrée. Il fait remarquer, en outre, que le diluvium des hauts plateaux est dû certainement à la destruction locale des roches sous-jacentes et à une action éruptive.

Madame **Clémence Royer** maintient ses affirmations.

M. le professeur Torel est nommé président pour la prochaine séance.

SÉANCE DU 5 AOÛT 1875

PRÉSIDENT : M. OTTO TORELL

M. de **Chancourtois** traite de l'unification des travaux géologiques; il montre l'importance de l'étude des faits d'alignement sur le globe terrestre, et cite quelques exemples parmi les plus remarquables. Il rappelle les efforts accomplis par la Commission de la carte géologique de France pour arriver à un système-type d'indications et d'explorations pour les cartes géologiques; M. de Chancourtois explique l'usage et le but des divers tableaux qui ont été composés pour précéder la publication de la carte et les conventions admises pour les couleurs et les signes.

M. **Fuchs**, qui a pris part à ce travail, entre dans quelques détails sur la construction des coupes géologiques d'après des vues photographiques qui sont annexées à chaque feuille.

M. **Grisebach**, professeur à l'université de Gœttingue, communique une note sur la localisation des espèces végétales.

On a reconnu que les plantes qui, par leur structure, se rapprochent le plus les unes des autres, sont distribuées d'après deux lois en apparence contradictoires. Les unes se trouvent restreintes à une certaine partie du globe et sont aussi rapprochées géographiquement que physiologiquement; les flores de la Nouvelle-Hollande et du Cap nous en offrent une foule d'exemples. Les autres sont séparées par de vastes distances; leur analogie morphologique paraît dépendre d'agents physiques qui, dans certains cas, se reproduisent dans des endroits fort éloignés, comme sous les climats tropicaux de l'Asie et de l'Amérique.

Le rapprochement géographique des espèces analogues est regardé comme une preuve évidente du darwinisme. Mais les tentatives curieuses faites par M. Kerner pour transformer en formes alpines certaines espèces qui croissent dans les vallées des Alpes Tyroliennes ont complétement échoué. Ces plantes ne pouvaient s'accommoder du climat différent des hauteurs. On pourrait cependant objecter qu'au bout d'un temps assez prolongé de pareilles accommodations auraient peut-être lieu. Je ne conteste pas la possibilité d'une semblable transformation par laquelle une espèce alpine aurait tiré son origine d'une forme des plaines, car je ne veux pas entrer ici dans une discussion générale sur ce sujet. Mais quand nous trouvons deux espèces peu distinctes, et même considérées comme identiques, séparées par une grande distance, et sans qu'un transport de l'un de ces endroits à l'autre soit admissible, je ne vois pas comment on pourrait imaginer que leur affinité a été le résultat d'une descendance commune. On connaissait un exemple de cette nature dans un acacia des îles Sandwich que l'on ne savait distinguer d'une production des îles Mascareignes. Dernièrement M. de l'Isle a reconnu un cas non moins remarquable dans une rhamnée qui constitue les buissons de l'île d'Amsterdam, dans la mer des Indes, et qu'il regarde comme identique avec l'arbrisseau prédominant à Tristan da Cunha, île éloignée et parfaitement isolée au sud du cap de Bonne-Espérance.

Les îlots des grands océans offrent certains rapports climatériques, surtout quand ils sont situés sous la même latitude. Ni les courants marins, ni les vents, ni la navigation ne laisseraient entrevoir la possibilité d'un transport de ces arbres à travers des distances aussi considérables et vers des ports sans habitants. Il paraît donc évident que des organisations semblables ou même identiques peuvent s'établir sur divers points du globe, quand des agents physiques semblables ou identiques exercent leur influence sur les forces occultes de l'organisation. Ce que nous voyons clairement partout, c'est que les productions organiques sont accommodées au climat et à d'autres agents, mais il serait prématuré de se livrer à des spéculations et de chercher à savoir comment la nature a procédé dans de pareils cas, il est vrai exceptionnels. En effet, la pluralité des productions identiques sur le globe doit être une rare occurrence, parce que les agents physiques sur tous les méridiens, aussi bien que sous les différentes latitudes des deux hémisphères, sont trop variés pour admettre une identité de circonstances sur laquelle on puisse baser une argumentation.

Je recommande aux partisans du darwinisme de chercher à savoir de quelle souche antérieure est descendue la rhamnée des deux îles : il existe dans ces deux localités un si petit nombre d'organismes que les hypothèses semblent devoir être moins compliquées. Pour moi, je préférerais avouer franchement notre ignorance sur les moyens employés par la nature pour développer les organismes; mais, au moins, il paraît évident que le hasard des causes accidentelles qui crée les monstruosités et les variations des pépinières, n'y est pour rien, car l'accommodation elle-même aux agents extérieurs n'est pas seulement l'effet d'une cause, elle a l'intérêt d'un but spécial.

M. de **Saporta** répond à cette communication que, dans la plupart des cas on peut expliquer ces phénomènes par des migrations; ainsi les platanes d'orient et d'occident auraient leur prototype au Spitzberg.

M. **Grisebach** est d'avis que si le prototype de deux platanes semblables

existant sur des points très-éloignés du globe remontait aux temps géologiques, il aurait dû se produire des variations dans les formes spécifiques.

M. Reboux traite de l'origine du diluvium rouge; il admet que les plateaux ont été très-longtemps recouverts d'une couche épaisse de neige recevant les poussières atmosphériques.

M. Kořistka donne ensuite quelques renseignements sur les observatoires pluviométriques récemment installés en Bohême.

Depuis la grande averse qui est tombée pendant la nuit du 22 mai 1872 et qui a détruit la terre labourable sur plus de 60 lieues carrées en Bohême, et après la grande sécheresse qui règne depuis deux ans dans ce pays, on a commencé à étudier avec plus d'attention les quantités de pluie qui tombent dans différentes parties de la contrée par jour, par mois et par an. Le comité pour les recherches géographiques de Bohême a établi une section spéciale qui s'occupe de cette question sous la direction du professeur Studnicka. Jusqu'à présent nous avons établi cinquante stations pour mesurer la pluie, ce qui donne une station pour deux lieues carrées autrichiennes. La quantité de pluie tombée par jour s'y mesure d'après les prescriptions du Congrès international météorologique. Les résultats obtenus se publient chaque mois dans les comptes-rendus de la Société royale des Sciences de Prague. J'ai l'honneur de présenter les publications de cette année, du mois de janvier au mois de mai. Les stations sont choisies de façon à permettre de formuler des conclusions sur les rapports qui existent entre les différentes hauteurs du pays et ses grandes forêts, et entre la quantité d'eau qui tombe annuellement. Bien qu'il n'y ait pas plus de deux ans qu'on observe de cette manière, on a déjà obtenu quelques résultats très-intéressants. Ainsi, dans la ville de Prague même, où nous avons installé quatre stations à différentes hauteurs, la quantité de la pluie tombée croît proportionnellement à la hauteur, quoique les différences soient assez minimes. La diète du royaume de Bohême a résolu d'établir une commission hydrographique qui non-seulement s'occupera de la détermination de la pluie tombée, mais encore qui étudiera en détail tout le système hydrographique du pays. Cette commission, dont je suis membre, a tenu la première séance quelques jours avant mon départ.

M. de Hochstetter est désigné pour la présidence de la prochaine séance.

SÉANCE DU 6 AOÛT 1875

PRÉSIDENT : M. DE HOCHSTETTER

M. Silbermann a la parole sur le réseau pentagonal.

Il explique que la terre est un corps vibrant et que par suite de la compression et de la dilatation qui se produisent aux nœuds, il s'est formé des montagnes, non par soulèvement, mais par attraction. Pour vérifier le réseau pentagonal, il faut construire un globe rigoureusement sphérique et inventer des procédés d'impression en creux. L'auteur a pu ainsi vérifier la parfaite exactitude du système pentagonal; mais le réseau n'est pas fixe, il est soumis aux influences astronomiques. Cette influence est celle des étoiles filantes. M. Silbermann énumère un grand nombre de phénomènes naturels généralement attribués à d'autres causes, mais qui seraient

dus, en réalité, à ces météores; ainsi, la rotation de la terre sur son axe, le magnétisme terrestre, les vents, les aurores boréales, les variations de la boussole, les tremblements de terre, l'électricité terrestre et les variations du baromètre.

M. L. **Périer** rend compte des moyens employés pour étudier la lithologie du fond des mers et des résultats qu'il a obtenus. Il s'est assuré le concours de 50 capitaines de navires marchands qui lui ont envoyé les résultats de leurs sondages et des observations diverses. M. Périer cite l'exploration de la mer entre Java et la mer de Chine qui présente un fond très-uniforme, et les observations de M. Duperré, en Islande, qui ont montré des fonds argileux voisins de fonds calcaires, ou des alternances très-répétées de ces deux fonds. A l'embouchure de la Gironde, il existe un dépôt considérable de fayalites dont on retrouve l'origine dans le plateau central. M. Périer cite enfin les résultats zoologiques importants qu'il a obtenus, surtout dans son exploration de la fosse du cap Breton.

Madame **Clémence Royer** a la parole sur le déplacement périodique des pôles et la formation des montagnes.

Du principe de la transformation des forces, il ne résulte pas que, quel qu'ait été l'état initial de notre globe, son noyau soit actuellement à l'état de fusion et ait atteint une température au-dessous de laquelle il ne peut descendre tant que sa masse restera la même. Cette haute température exclut l'état solide; la pression exclut l'état gazeux.

L'étude de la figure des trois enveloppes, solide, aqueuse et atmosphérique de ce noyau montre que celles-ci forment trois ellipses inégalement excentriques, dont les grands axes, soumis aux déformations quotidiennes des marées, sont sans cesse en mouvement et ne coïncident jamais. Leur centre de gravité commun serait donc toujours en mouvement autour du centre de figure du globe et entraînerait une mobilité constante de l'axe de rotation, si ce centre de gravité n'était constamment ramené sur cet axe par l'accumulation des eaux océaniques que l'on constate pour le moment vers le pôle austral, et qui, formant une sorte de lest ou de balancier à notre globe, assure la stabilité de son équilibre et la constance de son axe de rotation. Cette accumulation des eaux vers le pôle austral est une véritable marée séculaire, dépendante de l'action des grandes masses cosmiques agglomérées surtout vers le plan moyen de notre système stellaire, c'est-à-dire, probablement de la voie lactée.

Notre système solaire, décrivant autour du centre de gravité commun de cette masse stellaire une orbite très-inclinée à son plan moyen et très-elliptique, dont Arago, Maedler, Argelander, Struve, ont commencé à calculer approximativement les éléments, il résulte de ce mouvement de translation du système solaire, et de la tendance des astres qui le constituent à conserver leur plan de rotation, comme l prouve l'expérience du gyroscope, qu'alternativement l'un et l'autre pôle étant so mis aux actions maxima des masses stellaires, la grande masse des eau terr tres se porte tantôt vers l'un de ces pôles, tantôt vers l'autre. Il en résu e m placement du centre de gravité de la terre autour de son centre de gu entraîne un changement correspondant, lent, mais constant, du plan de o fait décrire une courbe lemniscate, ou double ellipse, autour d'une situati peu éloignée de leur situation actuelle.

Le mouvement de déplacement des pôles est donc continu et périodi mouvement de translation du soleil dans l'espace; il a la même duré un grand cycle qu'Argelander a évalué à 19 millions d'années enviro du déplacement angulaire de notre méridien qui en résulte, et qui c

de sens dans la durée de ce cycle, est telle que nos astronomes n'ont pu la constater dans la courte période de leurs observations.

Ainsi s'explique comment les phénomènes glaciaires qui sont des phénomènes polaires, peuvent s'être produits successivement, dans l'un et l'autre hémisphère, jusqu'aux latitudes tropicales où l'on observe aujourd'hui leurs traces. Ainsi s'explique que le Groenland, après avoir eu une flore tempérée pendant le temps tertiaire, a promené ses espèces identiques tout autour du pôle, que la flore glaciaire elle-même, suivant le mouvement du pôle, a pu se répandre sur tous les continents et laisser des représentants sur toutes nos chaînes de montagnes actuelles. Ainsi s'explique enfin, le renouvellement constant des continents, le déplacement des mers, et leur distribution en apparence si capricieuse sur le globe.

Le déplacement des pôles entraînant en effet celui de l'équateur, le renflement du ménisque équatorial a occupé successivement toutes les positions possibles dans une zone de 90 degrés en latitude environ, dont l'équateur actuel occupe à peu près la ligne médiane. Les deux grands équateurs principaux qui renferment avec les plus hautes montagnes, les terres les plus étendues et les plus élevées dont l'existence ait été constatée par les géographes, et qui se croisent presque à angle droit aux deux points opposés d'un même méridien, vers l'isthme américain et vers les îles de la Sonde, sont deux équateurs extrêmes dont l'existence est synchronique avec le passage du soleil par les nœuds ascendant et descendant de son orbite. A ces deux époques, les actions cosmiques s'égalisent vers nos deux pôles, l'écliptique a dû coïncider avec l'équateur et la grande masse des eaux a dû occuper la zone intertropicale, tandis que les terres ont été également réparties dans les deux zones tempérées. Aujourd'hui, au contraire, nous sommes dans la période de développement maximum des terres boréales et des mers australes.

Il résulte de ces données que les montagnes doivent leur formation, leur distribution et leur orientation à ce que les parties de la croûte terrestre distendues dans les régions équatoriales par l'action maximum de la force centrifuge, tendent à s'affaisser, à se contracter, à se plisser sous l'action contraire de la force centripète quand, par suite du déplacement des pôles, ces régions occupent des latitudes plus élevées.

La croûte solide du globe constitue, en effet, une voûte à trop grand rayon pour pouvoir rester en équilibre sans être constamment et partout appuyée sur le noyau solide, et ses différents voussoirs, dans leur chute au centre, tendent à se briser, à s'écraser, se relever, ou s'incliner mutuellement. Ils constituent comme autant de radeaux flottants susceptibles de basculer sous le poids des mers et des sédiments qu'elles accumulent et de plonger plus ou moins sous ce poids dans le noyau liquide sous-jacent. Il en résulte que les mers tendent toujours à occuper les mêmes bassins en général et à les creuser de plus en plus en élevant de plus en plus l'altitude des crêtes continentales dans des continents de plus en plus étendus et de moins en moins nombreux.

Toutes ces explications sont conformes à la série des faits géologiques et géographiques observés dans la série des temps, à la surface terrestre.

M. le commandeur Govi est désigné comme président de la séance suivante.

SÉANCE DU 7 AOÛT 1875

PRÉSIDENT : M. le commandeur **GOVI**

M. **Daubrée** vice-président, annonce, d'après une lettre de M. Gre les îles formant l'archipel Hawaïen sont en grande partie formées avec péridot, et que sur le bord de la mer on trouve des sables enti formés de ce minéral.

M. de **Saporta** entretient la section des importants résultats obte point de vue de la botanique fossile, par les récentes expéditions s au Groënland et au Spitzberg (1).

M. **Cotteau** annonce que, dans une nombreuse collection d'oursins tilles suédoises, il a trouvé que les trois quarts des genres étaient rep à cette époque dans le bassin méditerranéen. Actuellement, ces gen tiaires ont complétement disparu de la Méditerranée, mais ils se main dans la mer des Antilles. Les oursins éocènes sont très-différents de couches méditerranéennes.

M. le docteur **Fischer** revient sur la question des changements de du sol. Il pense que les observations d'élévation du sol aux envi Palerme ne sont pas exactes et qu'il n'y a là que des phénomènes d'a Sur la côte ouest de la Sicile, au contraire, le sol s'est relevé, parti ment entre l'île Maritimo, l'île Favignana et la terre ferme, et dans de Trapani; cette conclusion est tirée de faits historiques qui prou dans l'antiquité la mer était bien plus profonde qu'elle ne l'est aujour

M. Dutreux, représentant du grand-duché de Luxembourg, est président pour la séance suivante.

SÉANCE DU 9 AOÛT 1875

PRÉSIDENT : M. **DUTREUX**

M. de **Hochstetter** donne lecture d'un mémoire de M. **Stacher** sur tion des chotts. Cette communication est faite en allemand, et M. de tetter la résume ensuite. M. Stacher pense que le lac Triton occupait cement du golfe de Gabès et non celui des chotts. Le seuil qui sé

(1) Voir Pièce III, page 197.

chotts de la mer n'est pas formé de sables, comme le croit M. Roudaire, mais bien de schistes quaternaires et tertiaires; le percement en serait très-difficile et très-coûteux.

M. de **Saporta** parle des travaux faits en Amérique sur les plantes fossiles des dépôts houillers; il cite l'étude du bassin crétacé du Dacota, dont les plantes se rapprochent de celles étudiées récemment en Bohême.

M. **Reboux** présente des échantillons de succin contenant des insectes; il pense qu'on peut conclure de leur examen qu'à l'époque éocène la mer Baltique n'existait pas encore.

Lecture est donnée par M. l'abbé **Durand** d'une lettre de M. **Em. Liais** directeur de l'observatoire impérial de Rio de Janeiro. Cette lettre décrit une aurore boréale observée à Rio le 15 février 1875.

Parmi les phénomènes se rattachant à la physique du globe ainsi qu'à la météorologie, il n'en est guère qui soient restés jusqu'à présent aussi énigmatiques que les aurores polaires, dans lesquelles on a cru même reconnaître une apparence étrangère à l'atmosphère terrestre, oubliant ainsi le bruit qui les accompagne parfois et les faits importants et bien constatés d'aurores vues en projection sur des montagnes ou des nuages, ou bien ceux de brouillards auroraux traversés par des observateurs.

Dans cet état de la question, je crois devoir communiquer au Congrès géographique une observation d'autant plus intéressante qu'elle se rapporte à la manifestation d'un de ces phénomènes sous une très-basse latitude et en dedans du tropique; je veux parler de l'aurore australe visible à Rio de Janeiro le 15 février dernier, et qui s'est montrée dans cette ville avec une intensité suffisante pour laisser voir un instant la coloration rouge et verte, et me permettre même d'en analyser la lumière avec un spectroscope de l'observatoire. Ce n'est pas la première fois, du reste, que des aurores polaires sont vues en dedans des tropiques et, à la fin du siècle dernier, Dorta en a signalé plusieurs à la Havane et en d'autres points de la même zone intertropicale; moi-même, dans mon ouvrage *l'Espace céleste*, j'en ai mentionné une vue tout près de l'équateur.

L'aurore du 15 février dernier, dont les journaux de Rio de Janeiro, *le Globe* et *le Journal du commerce* des 16 et 17 du même mois, ont donné la description détaillée, a, du reste, présenté l'aspect le plus fréquent dans ces phénomènes, celui de rayons en apparence divergents dont la base ou point de départ se trouvait sur un arc ayant son centre dans le méridien magnétique en un point situé au-dessous de l'horizon sud vers la direction où plonge l'aiguille d'inclinaison. En même temps, la convergence apparente des rayons vers ce même point montrait leur parallélisme avec cette dernière aiguille.

Les teintes rougeâtres ont apparu à la base des rayons et, dans le spectroscope, on distinguait à cette base, outre trois raies vertes plus brillantes, une bande rouge dont la mesure de la position m'a donné dans l'échelle des ondulations, le nombre 628,8. Les raies vertes avaient dans la même échelle les numéros 556,9 — 531,8 — 516,3. Ces trois mêmes raies se montraient également dans la partie verte de l'aurore où on distinguait, en outre, avec quelque difficulté, à cause de sa faiblesse, une autre bande dont la position mesurée a été 468,8.

Ces cinq raies, les seules que j'aie pu distinguer et mesurer, se rencontrent toutes dans le tableau des raies du soufre donné par M. Salet (*Annales de physique et de chimie*); on peut en juger par le tableau suivant où la concordance est aussi grande que l'exactitude de l'observation peut le permettre.

Raies observées dans l'aurore polaire. Échelle des ondulations.	Raies du soufre de M. Salet. Échelle des ondulations.	Échelle d'Angstrœm.
628,8	629	809
556,9	557	1247
531,8	532	1474
516,3	516	1650
468,8	469	2275

Les raies 557 et 532 avaient déjà été observées dans l'aurore polaire par M. Angstrœm avant la publication du travail de M. Salet sur les raies du soufre, et comme à cette époque on ne connaissait pas encore la raie 557 comme spéciale à aucun des corps connus, et que de plus, cette raie avait été observée dans la couronne solaire, on en avait conclu que l'aurore polaire devait être un phénomène cosmique.

Aujourd'hui, on sait que cette raie se montre dans le soufre, matière dont les traces existent dans l'atmosphère terrestre sous diverses formes. Il en résulte que la présence de la même raie dans la couronne solaire ne prouve que celle du soufre dans cette couronne où il se trouve peut-être au milieu de l'hydrogène sous la forme de traces d'acide sulfhydrique ou de toute autre manière. La présence du soufre ne peut donc servir à établir aucune relation entre la couronne du soleil et les aurores polaires, lesquelles sont bien incontestablement un phénomène atmosphérique d'après la faible hauteur où elles se montrent souvent et les bruissements qui parfois les accompagnent.

Il faut évidemment attribuer à un rayon d'aurore polaire situé dans la direction de la lumière zodiacale l'excès d'éclat signalé par M. Angstrœm en mars 1867, le jour où il crut reconnaître la raie 557; j'ai vérifié de nouveau que la lumière zodiacale, dans les contrées intertropicales, ne montre aucune trace de raies et n'a même pas l'intensité nécessaire pour permettre de les distinguer.

Il résulte des observations ci-dessus que l'aurore polaire est un phénomène très-indépendant, soit de la lumière zodiacale, soit de la couronne solaire et dû à une sorte de phosphorescence déterminée par le passage de courants électriques dans les matières sulfurées que l'atmosphère peut contenir en suspension ou à l'état de gaz. A ce sujet, il n'est pas hors de propos de rappeler les propriétés phosphorescentes du soufre et de ses composés à basse température.

Nous remarquerons que d'après l'action élémentaire du magnétisme sur les courants électriques, la direction parallèle de l'aiguille d'inclinaison est la seule suivant laquelle un courant puisse se propager dans un conducteur mobile; la théorie des courants électriques de M. De la Rive rend parfaitement compte des apparences de l'aurore polaire sans faire intervenir la nécessité d'un air très-raréfié, du moins où la lueur peut être rattachée aux propriétés phosphorescentes du soufre. Du reste toutes les raies signalées jusqu'ici dans les aurores polaires se trouvent dans le tableau des raies du soufre donné par M. Salet.

M. **Severtzoff** communique les résultats de ses études sur les traces de la période glaciaire en Asie centrale (1).

A la suite de cette communication et l'ordre du jour étant épuisé, M. Ambrée déclare closes les séances du Groupe III du Congrès international des sciences géographiques.

(1) Voir Pièce V, page 218.

par un corps de troupes, mais le travail était forcément interrompu et ne se reprenait que trois ans plus tard.

La production n'a jamais pu être relevée aux conditions primitives, et on ne l'évalue pas aujourd'hui à plus de 8 000 tonnes par an. Quant à l'industrie privée, elle est restée anéantie du coup qui l'avait frappée.

Pourtant le charbon de terre ne manque pas à Bornéo; outre les régions méridionales que je viens de citer, les côtes orientale et occidentale de cette grande île contiennent dans leur sein de puissants dépôts houillers. Ainsi, à l'est, sur la rivière de Mahakkam, non loin de la ville capitale de Samarinda, il existe un combustible qui n'est pas inférieur en qualité à celui de Bandjermasin, et plus d'un bateau à vapeur y remplit sa cale, bien qu'on n'ait point encore jusqu'ici commencé une véritable exploitation. Sur la côte ouest on découvrit, en 1853, des houilles sur les bords du fleuve Kapoeas, et des recherches plus soigneuses ont démontré que les couches s'étendent sur un très-grand espace le long de cette rivière, car elles commencent à 193 milles anglais au-dessus de la capitale de Pontianak et se poursuivent jusqu'à 100 milles plus loin. Il semble que les bassins houillers de l'île de Bornéo soient très-considérables, car même les petites îles environnantes, Poeloe-Laut au sud-est et Laboean au nord-ouest, possèdent leurs exploitations.

A Poeloe-Laut elles se font par des chefs indigènes soutenus par des marchands hollandais; à Laboean, par une compagnie anglaise qui transporte ses produits aux marchés de Singapore où, malgré l'infériorité relative des houilles, elle trouve un bon débit.

Les charbons de terre de Bornéo ont été l'objet d'examens réitérés, tant au laboratoire de chimie que dans la pratique, à bord des steamers, où on les a comparés aux produits de Newcastle en Angleterre. Les résultats ont été assez satisfaisants; la houille de Bornéo tient le milieu entre les lignites et les houilles véritables, et à bord des vaisseaux on a trouvé que sa valeur moyenne était, par rapport à celle des charbons de Newcastle, comme 5 est à 7 ou à 8.

Depuis que, dans ces parages, les combustibles minéraux ont commencé à attirer l'attention, on a découvert ou cru découvrir dans plusieurs autres grandes îles des houilles propres à être exploitées avec succès. A Java, on a signalé la présence du charbon de terre au centre de l'île, dans la province de Djoejakarta, et à l'ouest dans celles de Batavia et de Bantam; mais les ingénieurs n'ont confirmé que rarement ces trouvailles; la plupart du temps les couches sont trop irrégulières ou les transports étaient trop onéreux et la qualité de la houille est fort inférieure à celle de Bornéo.

A Célèbes, la houille existe sur la côte occidentale de la péninsule méridionale, un peu au nord de la capitale de Makassar. A Sumatra elle se rencontre sur le territoire de Palembang, et plus au nord de la côte orientale dans la rivière de Retch et d'Indragiri. Sur la côte occidentale de cette dernière île, l'ingénieur Van Dyk découvrit, en 1853, un bassin immense à quelque distance de la ville de Benkoelen, auquel il donna le nom de « Boeki Soenoer », d'après une colline située au centre du bassin. Les couches sont puissantes et régulières; la qualité est au moins égale à celle de

L'argent paraît manquer dans les îles de la Sonde; jusqu'ici, du moins, on ne l'a trouvé que mêlé en très-faible proportion à la plombagine de Sumatra et dans les terrains aurifères de Bornéo.

Le platine se rencontre dans quelques endroits de la province de Landak, sur la côte occidentale de l'île de Bornéo, et dans les provinces de Martapoera et de Tanah Laut, sur la côte méridionale de la même île. Si dans le Landak le platine est mélangé à l'or, dans le sud de Bornéo il se présente à l'état isolé et contenant 72 à 73 pour 100 de métal pur. Il n'y a pas encore longtemps que les indigènes, par ignorance, rejetaient ce minéral, et à présent même ils le vendent à très-bon marché, parce qu'ils ne savent pas le fondre. On ignore si la quantité de métal est assez considérable pour permettre une exploitation régulière.

L'or est très-répandu dans les grandes et les petites îles de la Sonde, et l'exploitation des mines ainsi que le travail des orpailleurs y datent de plusieurs siècles. Il y a bientôt deux siècles que les Hollandais commencèrent à s'occuper de cette industrie sur la côte occidentale de Sumatra, mais après un travail de quelques dizaines d'années ils l'abandonnèrent, et depuis elle n'est exercée que par les indigènes et par un certain nombre de Chinois qui s'y adonnent spécialement sur la côte ouest de Bornéo. Quant à la distribution géographique de ce métal dans ces îles, on peut noter que sur l'île de Sumatra on le trouve presque partout. Dans la province méridionale de Lampong, la rivière de Sepoetih roule de l'or; non loin de la ville de Bengkoelen, sur la côte occidentale, on lave ce métal dans une foule de rivières; les provinces de Soepajang, de Korintji, de Limoen, de Batang Assei, de Kwantan, de Soenge Pagoe, de Rau dans l'intérieur sont renommées pour leur richesse en or; dans les pays montagnards et sur le littoral du gouvernement de Padang, on le trouve à plusieurs endroits et au nord dans l'intérieur du royaume d'Atchin on le croit abondant.

Au siècle dernier, l'exportation de l'or fut évaluée au chiffre de 6 000 taels (1) par an; à présent elle est réduite de moitié. Aussi la population ne s'occupe-t-elle guère de le recueillir que dans les terrains arides, car elle sait par expérience que l'agriculture donne de meilleurs profits; néanmoins, on sait dans ces contrées travailler l'or et même avec beaucoup de goût. A l'aide d'outils plus que primitifs, les orfévres de Sumatra façonnent des ornements de filigrane très-gracieux. L'or de Sumatra est réputé très-pur, il contient 22 à 23 carats de fin.

Après Sumatra, il convient de citer l'île de Bornéo où on recueille peut-être encore plus d'or. Presque toutes les provinces connues de cette grande île produisent ce métal précieux. Les gisements les plus considérables sont situés près de la côte occidentale, entre les rivières de Sambas, de Landak et du Kapoeas; sur la côte orientale, dans le royaume de Berou, et au midi dans les provinces de Tanah Laut, de Koesan et de Pagataan.

A Sumatra, sauf dans quelques mines, l'or est généralement recherché dans les sables des rivières; à l'île de Bornéo, on exploite régulièrement de

(1) Un tael vaut environ 125 francs et égale un poids de 2 florins d'argent.

vallées aurifères. On y conduit l'eau des ruisseaux qui s'amasse derrière des digues préalablement construites en travers des vallées, au-dessus du terrain de la mine; dans le terrain aurifère on creuse des fossés étroits dont la profondeur varie selon celle du gisement. Le sable aurifère est jeté ensuite dans un canal où il est lavé par l'eau s'échappant par une écluse. Dans ce canal l'eau coule d'autant plus vite et fait, par conséquent, d'autant plus de travail qu'elle s'élève à un niveau plus considérable derrière l'écluse; l'or, par ce lavage, se sépare des sables et est reçu dans des baquets pour y être lavé encore plusieurs fois avant d'être recueilli.

Les indigènes font ce travail très-négligemment et perdent beaucoup de métal. Les Chinois de la côte occidentale y mettent plus de soin; divisés en sociétés régulières qui se partagent les profits, ils exploitent des lots de terrain très-vastes et ne se déplacent que lorsque l'eau commence à manquer ou que le gisement parait épuisé. Parfois les Chinois entament des veines de pyrites aurifères, mais l'art de les exploiter avec avantage ne leur est connu que très-imparfaitement, de sorte qu'ils s'arrêtent dès qu'il leur faut travailler à plus de 20 mètres de profondeur.

Sur la plus septentrionale des quatre péninsules qui forment l'ensemble de l'île de Célèbes, on trouve des gisements d'or très-riches, surtout dans les provinces de Bolang, de Tontoli, de Bwool et de Gorontalo. Tantôt les couches de sable aurifère y sont voisines de la surface, tantôt on ne les rencontre qu'à de grandes profondeurs. Il y a des endroits où il existe un système régulier de mines à 300 pieds au-dessous de la surface, avec puits, galeries, etc.

Les populations, dans ces parages, ont la coutume de payer leurs impôts avec du sable d'or, et à leur tour, les chefs s'acquittent de même envers le gouvernement néerlandais. Dans les îles de Bangka, de Billiton, de Timor, de Sœmbawa et d'autres, on trouve pareillement de l'or; mais la quantité ne parait pas suffire à des exploitations régulières; seule l'île de Batjan, aux Moluques, possède des exploitations d'une certaine importance et conduites par des Chinois au service du sultan.

Dans l'île de Java, enfin, il existe de l'or à Tjilatjap et dans les provinces de Kediri, de Samarang et de Cheribon; mais partout en quantité insignifiante. En outre, cette circonstance que parmi le sable d'or on distingue des paillettes travaillées artificiellement donne un certain fond à l'opinion que les endroits où ces trouvailles sont faites ne sont autres que d'anciennes orfévreries. D'ailleurs, les conditions géologiques ne permettent guère de croire à des gisements de métal.

Le total de l'exportation de l'or dans l'archipel indien est évalué à une valeur d'un million et demi de francs annuellement, dont un demi-million à peu près est importé à Java, où l'on trouve des orfévreries indigènes considérables; le reste est envoyé en Chine et vers la péninsule occidentale des Indes anglaises.

---

porcs et, en peu d'années, ces animaux s'y étaient tellement multipliés qu'i constituaient pour les navigateurs une ressource alimentaire importante. L pêcheurs qui visitent ces parages connaissent cette station sous le nom d'I aux Cochons (*Pig-Island*) et vont y faire des salaisons pour l'approvisior nement de leurs navires. En 1840, ces animaux étaient tellement nombreu qu'ils rendaient le débarquement difficile.

La Nouvelle-Zélande nous offre un exemple plus remarquable encore c cette aptitude des terres australes à se peupler de mammifères terrestre bien qu'elles en fussent primitivement dépourvues. En 1769, lorsque l'illusti navigateur Cook visita cette terre, il n'y trouva aucun de ces quadrupède si ce n'est le chien et le rat, qui y avaient été déjà introduits par les Maori Mais il y abandonna quelques animaux domestiques, entre autres des porc et ceux-ci, rendus à la vie sauvage, ont prospéré d'une manière si prodigieus que non-seulement ils constituent une des principales richesses alimentaire du pays, mais que, dans certaines parties de l'île du sud, ils sont devenu pour les cultures de dangereux voisins, à ce point que souvent on les chass pour les détruire. Pour montrer combien la Nouvelle-Zélande est favorable la multiplication de ces animaux, il me suffira de rapporter ce fait cité pa Hochstetter que trois hommes employés à chasser les cochons sauvages étaien parvenus à en tuer 25000 en moins de deux années.

Aujourd'hui, le cheval, l'âne, le bœuf, le mouton, la chèvre, le lapin on été également importés à la Nouvelle-Zélande. Le chat y vit à l'état sauvage

Par conséquent, si cette terre est restée longtemps dépourvue de mammifères terrestres, ce n'est pas à cause de son inaptitude à les faire vivre, c'es parce qu'ils n'avaient pu y arriver, les moyens de communication leur faisar défaut pour se transporter des régions où ils étaient déjà établis jusque dar cette partie reculée de l'hémisphère austral.

Si le mode de distribution géographique des animaux est, comme je pense, le résultat de l'apparition de ces êtres dans un ou plusieurs foy zoogéniques localisés et de leur extension ultérieure sur d'autres parties d surface du globe, il faut s'attendre à voir l'étendue du domaine occupé les différents mammifères varier suivant que ceux-ci sont astreints par organisation à ne se mouvoir que sur la terre ferme, ou qu'ils sont dou la faculté de voler et de franchir ainsi des obstacles naturels devant le les autres s'arrêteraient.

Les chauves-souris ou cheiroptères, qui sont pourvues d'ailes souver grandes que celles des oiseaux, et qui en volant peuvent être entrai loin par les courants atmosphériques, seraient donc susceptibles de des stations insulaires inaccessibles aux mammifères marcheurs.

Or, le mode de distribution géographique de ces animaux voiliers ces prévisions. Non-seulement les chauves-souris comptent au nc mammifères aborigènes de la Nouvelle-Zélande, mais elles habitent des autres îles de la région chaude ou tempérée du globe où mar mammifères marcheurs. Par exemple, les îles Océaniennes, les Ma Tristan d'Acunha, l'Ascension, Sainte-Hélène. Les cartes exposé n° 1486 montrent leur mode de distribution dans l'Océanie et d

Dans l'état actuel de nos connaissances, il y a donc lieu de penser que cette première faune mammalienne était analogue à celle qui, aujourd'hui encore, existe presque seule en Australie; à l'époque secondaire, les marsupiaux habitaient l'ancien continent aussi bien que l'Amérique. On est donc en droit de supposer qu'antérieurement à la période tertiaire les représentants du type didelphien s'étaient répandus dans toutes les parties du globe où ils vivent aujourd'hui aussi bien que dans les régions dont ils ont disparu tout en y laissant des traces de leur existence passée.

Pendant la période tertiaire, les mammifères placentaires se sont montrés dans l'une et l'autre des régions septentrionales occupées aujourd'hui par l'ancien continent et le nouveau monde. Ils y vécurent en même temps que les marsupiaux et cette faune mélangée continue à habiter aujourd'hui encore la Nouvelle-Guinée et une partie de l'Amérique, tandis que les marsupiaux ont disparu de l'ancien continent avant le commencement de la période actuelle.

Les mammifères placentaires qui sont organisés pour le vol se sont répandus en Australie, mais les représentants de ce groupe qui sont dépourvus d'ailes et de nageoires sont restés étrangers à cette partie de la terre.

Je conclus de ces faits que probablement à l'époque où les mammifères placentaires se sont établis dans les parties adjacentes de l'Asie, celles-c étaient déjà séparées des terres australiennes par une étendue de mer in franchissable pour des animaux marcheurs.

Les faits relatifs à la distribution géographique des oiseaux sont en accor parfait avec les conclusions que je viens de tirer du mode de répartition d mammifères à la surface du globe : Ainsi, beaucoup d'îles qui sont situées de grandes distances de toute terre, Crozet, Saint-Paul et Amsterdam, F exemple, abondent en oiseaux nageurs, mais sont complétement dépo vues d'oiseaux terrestres, et dans d'autres stations analogues, Tristan d'A nha, Auckland, Campbell, où les oiseaux mauvais voiliers ne font pas ab lument défaut, ces animaux sont en très-petit nombre et ne diffèrent que ou pas de ceux qui vivent sur les continents voisins.

Je crois devoir appeler aussi l'attention sur les lumières que la zoo géographique peut, dans certains cas, jeter sur les relations qui exis autrefois entre des régions aujourd'hui complétement séparées les une autres.

Il y a, comme on le sait, en Australie, à la Nouvelle-Guinée, en A et dans l'Amérique du Sud, de grands oiseaux parfaitement organisés course, mais incapables de voler. Ce sont les émeus, les casoars, truches et les nandous. Or, d'après l'examen des empreintes de pas aux États-Unis sur le vieux grès rouge, il y a lieu de penser qu'à paléozoïque, et par conséquent avant l'apparition des mammifères, i déjà des oiseaux de grande taille et probablement apténiens. A la N Zélande, le même type paraît avoir eu, à une époque relativement plusieurs représentants : ce sont les Dinornis gigantesques et les a seaux dont les ossements abondent dans les terrains meubles. L' fossile de Madagascar réalise aussi une des formes un peu diffé

type struthionien, et l'on peut se demander si tous les oiseaux disséminés de la sorte, les uns sur de grands continents, les autres sur des îles isolées, ne seraient pas descendus d'espèces appartenant primitivement à une même faune locale, mais dispersée au loin à une époque géologique très-reculée, pendant laquelle des communications auraient existé entre l'Amérique, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, Madagascar, l'Afrique, etc., communications qui, peu après, auraient été rompues.

Dans l'état actuel de nos connaissances, cette question ne peut recevoir aucune solution directe; cependant, beaucoup de présomptions existent en sa faveur. Ainsi, la faune néozélandaise nous rappelle encore celle des temps géologiques anciens par le mode de structure des reptiles aborigènes qui s'y trouvent.

Dans tout ce qui précède, je n'ai pris en considération que les types les plus élevés du règne animal. Il me serait facile de montrer que l'étude de la distribution géographique des types secondaires ou d'un ordre inférieur qui dérivent de ces formes organiques conduit à des résultats également favorables à l'idée de l'existence ancienne de foyers zoogéniques localisés et de l'extension centrifuge des représentants de ces types subordonnée à quatre conditions principales :

1° Le mode de locomotion auquel les animaux sont appropriés;

2° Les relations géographiques du foyer zoogénique avec les parties circonvoisines du globe;

3° L'aptitude de ces régions (aptitude due aux conditions du climat, de nourriture, etc.) à être habitées par ces émigrants qui arrivent du dehors;

4° L'époque géologique à laquelle remonte le type zoologique réalisé par ces êtres.

III

L'ANCIENNE VÉGÉTATION POLAIRE

D'APRÈS LES TRAVAUX DE M. LE PROFESSEUR HEER (1)

ET LES DERNIÈRES DÉCOUVERTES DES EXPLORATEURS SUÉDOIS

AVEC DEUX CARTES EXPLICATIVES

Par M. le comte G. DE SAPORTA

A une époque où les aperçus géologiques n'étaient encore que des vues intuitives presque entièrement dénuées de la sanction des faits, Buffon émit cependant l'idée que le refroidissement du globe s'étant opéré graduellement,

(1) *Flora fossilis arctica* — *Die fossile Flora der Polarländer*, von Dr Oswald Heer, 1re, 2e, et 3e parties. J. Wurster et comp., lib. à Zurich, 1868-75.

schistes charbonneux à empreintes végétales eurent lieu vers le dévoni supérieur. Ce sont là les plus anciennes plantes terrestres dont nous ayo connaissance, ce qui ne veut pas dire que ce soient réellement les première loin de là. Il est en effet aisé de constater que la végétation, déjà bien élo gnée de son point de départ originaire, contenait à peu près les mêmes él ments que lors du terrain carbonifère proprement dit, sauf les variations modifications partielles que la flore ne cessa de subir en traversant cet grande période.

Les plantes dévoniennes sont rares partout et elles n'ont pas été enco rencontrées dans les régions arctiques; mais à la partie supérieure du dé vonien, entre cet étage et celui du bergkalk ou calcaire de montagne, avec se *Productus* et *Spirifer* caractéristiques, on observe sur un assez bon nombr de points, soit en Europe, soit dans la zone polaire, un premier niveau houiller avec des plantes terrestres, qui témoigne partout d'une grande uniformité d végétation. C'est à ce niveau houiller inférieur que M. Schimper a récem ment appliqué le nom d'étage *paléanthracitique* et M. Heer celui d'étag *ursien*, de l'île des Ours (Bären Insel), où il paraît plus développé qu'ailleur et où il est, de plus, encadré entre deux assises marines, ce qui prouve qu la mer s'étant retirée pendant le dépôt des lits charbonneux qui renfermen les empreintes, elle revint ensuite recouvrir le dépôt une fois formé, dépôt essentiellement littoral par conséquent, bien que certainement d'eau douce. Les plantes distinctives de ce niveau *ursien* reparaissent non-seulement dans les îles Parry et au Spitzberg, mais plus loin, en Islande, près d'Aix-la-Chapelle et dans les Vosges, où elles ont fourni à M. le professeur Schimper la matière d'un important mémoire *sur la flore du terrain de transition de Vosges*.

Il s'agit donc là, non d'un simple accident local, mais bien d'une pério végétale très-antérieure à celle des houilles, coïncidant avec une série d'émi sions simultanées, dont le résultat a été de nous faire connaître les for principales qui dominaient alors parmi les végétaux, mais seulement dar périmètre d'une zone littorale assez peu étendue. Voici, du reste, com M. Heer décrit la végétation de cet âge en mêlant le récit des événemen tableau que présentait l'ensemble des espèces dont ces événements ont risé la conservation.

« Vers la fin de la période dévonienne, la terre ferme s'agrandit notabl dans l'hémisphère boréal; c'est là une époque de soulèvement du fo mers. Avec cette extension du sol continental opérée sur une vaste é commence une nouvelle période, celle des houilles (période carbo Nous avons désigné sous le nom d'étage *ursien* la première subdivi cette période; avec elle coïncide l'apparition de la plus ancienne f restre, assez riche pour nous donner une idée de l'aspect de la vég cette époque primitive. Cette flore peut être, en effet, observée à tra misphère boréal, dans l'ancien comme dans le nouveau continen jusqu'au 74° ou au 75° degré de latitude nord, et partout elle a même caractère. Partout apparaît le *Calamites radiatus* qui couvr hautes tiges en colonne les bas-fonds marécageux, tandis que s

constater que, nonobstant ces changements, des espèces aussi nombreuses aient traversé la durée entière de cet âge et pénétré au delà, sans éprouver de modification appréciable. Les formes multiples que revêt le *Calamites radiatus* à l'île des Ours reparaissent toutes dans l'étage le plus récent du carbonifère inférieur, je veux dire dans les schistes tégulaires (*dachschiffer*) de Moravie; mais ensuite ce type se perd sans que l'on puisse citer aucune forme qui lui soit analogue dans le carbonifère moyen, et il en est de même des *Knorria*, des *Cardiopteris* et *Palæopteris*. Ce sont là des faits qui protestent décidément contre la transformation incessante et graduellement progressive des espèces que les partisans de cette théorie ne sauraient pourtant ignorer.

» Leur importance est d'autant plus grande que visiblement les plantes de l'île des Ours ont dû vivre sous d'autres conditions de lumière que celles des Vosges ou de l'Irlande, puisqu'elles ont eu à supporter une longue nuit hibernale. Il est, en effet, surprenant que des arbres toujours verts, comme l'étaient probablement les *Lepidodendron*, et des plantes à feuilles aussi amples que le *Cardiopteris frondosa*, se soient accommodés d'une obscurité aussi prolongée pendant l'hiver; mais, à cet égard, nous devons aussi prendre en considération cette circonstance que la flore de l'île des Ours est presque uniquement composée de cryptogames (1), qui peuvent se passer de lumière plus facilement et plus longtemps que les phanérogames. Au reste, le climat de l'île des Ours devait être tout aussi favorable à la croissance des végétaux que celui qui régnait alors en Irlande et dans les Vosges, bien que cette île se trouve située vingt-six degrés et demi plus au nord, puisque, en définitive, les espèces qu'elle renfermait sont aussi grandes, aussi luxuriantes d'aspect, et qu'elles ont donné lieu à une couche de houille aussi épaisse que partout ailleurs à un niveau correspondant, mais à de moins hautes latitudes (2). La chaleur était donc encore, à ce moment, distribuée d'une manière égale à la surface du globe, tandis que dès la période miocène il existe à ce point de vue une inégalité bien marquée, qui est devenue plus prononcée encore dans la nature actuelle.

» Une étude comparative de la faune marine recueillie à l'île des Ours nous amène à des résultats semblables.

» Le *Productus giganteus*, les *Productus striatus*, *punctatus* et *hemisphericus*, que nous savons exister dans le bergkalk de cette île, ont été découverts presque partout dans ce calcaire de montagne et possédant une extension, équivalente à celle du *Knorria imbricata*, du *Lepidodendron Velthrimianum* et du *Calamites radiatus*. Bien plus, deux mollusques du calcaire de montagne du Spitzberg (*Spirifer Keilhauii* et *Productus costatus*) ont été également signalés dans les Indes, et une autre espèce, le *Productus Humboldtii*, dans l'Amérique du Sud, en sorte que les espèces polaires s'étendaient alors jusque

(1) Deux *Carpolithes*, selon M. Heer, auraient seuls appartenu à des Phanérogames.

(2) Le grès jaunâtre d'Irlande présente seulement quelques minces lits de charbon dans le voisinage immédiat des plantes. Dans les Vosges, et généralement dans tout le carbonifère inférieur, on ne rencontre nulle part des couches de houille bien puissantes. Ces couches commencent à se montrer seulement à partir du carbonifère moyen, qui a été désigné en conséquence comme étant la période de formation productive des houilles. (Note de M. Heer.)

sous les tropiques. La présence, à cette époque, d'un climat, non pas seulement égal, mais encore chaud, se trouve prouvée par les bancs de coraux qui se formaient au Spitzberg et aussi par la grande dimension des cryptogames vasculaires arborescents et par les fougères aux larges frondes que renfermait l'île des Ours (1). »

Un tableau aussi vivant et aussi complet, en dehors de l'intérêt qu'il présente par lui-même, est bien fait pour nous suggérer quelques réflexions. M. Heer n'admet pas, avec raison, que la terre entière ait été jamais submergée durant l'époque d'invasion maritime représentée par le bergkalk; il comprend la nécessité d'un ou plusieurs continents servant d'asile aux plantes refoulées des parties envahies, et qui reparurent ensuite, lors du culm et du houiller proprement dit, les unes sous la même forme qu'auparavant, les autres représentées par des formes alliées quoique distinctes. Mais M. Heer s'étonne que certains types se soient perdus après le culm, sans jamais reparaître, après avoir traversé, sans modification aucune, la longue période qui venait de s'écouler depuis la base extrême du carbonifère inférieur. Ce sont là, selon lui, des faits en contradiction avec la théorie de la transformation insensiblement progressive des espèces. M. Heer ne nie pas cependant la possibilité des transformations organiques; mais il les veut subites, se produisant à certains moments, et capables d'amener un renouvellement général après lequel les types spécifiques ayant reçu la marque d'une nouvelle empreinte, reprennent ensuite leur immobilité pour ne plus donner lieu qu'à de faibles oscillations, jusqu'au moment éloigné où le même mouvement palingénésique se fera sentir de nouveau. Une pareille théorie, que l'auteur a exposée à la fin de son beau livre sur la *Suisse primitive* (*Die Urwelt der Schweiz*), a l'air d'être très-opposée à celle de l'évolution; en réalité, elle y confine presque. Jamais aucun évolutioniste n'a cru ni énoncé que les espèces aient varié incessamment ni insensiblement dans tous les cas, de manière à graviter sans trêve vers un développement nouveau dont la direction serait, pour ainsi dire fatale, mais dont le but ne serait jamais atteint, puisqu'il se déplacerait toujours devant de nouveaux progrès. Une pareille pensée n'a pu venir à un observateur vraiment sérieux : il n'y a qu'à voir, pour être persuadé du contraire combien la tendance à la variabilité est elle-même variable, inégale selon les groupes et changeante selon les temps. Pourquoi des plantes accommodées à un état de vie une fois défini, à des conditions d'humidité et de chaleur déterminées, nécessairement durables pour avoir engendré un phénomène aussi arrêté dans son mécanisme que celui des houilles, pourquoi ces plantes auraient-elles beaucoup varié, lorsque rien ne les sollicitait à un changement? Mieux encore; chez elles la tendance à varier se réduisait, sans doute, à ce minimum de plasticité organique qui reste inhérent à tout être, même le plus immuable en apparence, sauf à demeurer à l'état latent ou à n'entrer que faiblement en jeu. Une faculté aussi amoindrie n'en existe pas moins, mais si elle s'exerce, elle produira lentement et irrégulièrement des diversités individuelles ou locales qui, même à travers des cen-

(1) Heer, *Foss. Fl. der Bären Insel*, p. 22-14. — *Fl. oss. arctica*, Pars II.

taines de siècles, pourront n'entraîner pour les espèces modifiées d'autres résultats que de multiplier leurs races. Les races, à leur tour, douées elles-mêmes d'une plasticité inégale, peuvent longtemps persister dans le même état, jusqu'à ce qu'elles trouvent dans l'établissement de nouvelles circonstances une occasion de changements plus profonds ou de disparition finale. Mais si la race ou l'espèce s'éteint, par son extinction elle occasionne nécessairement un vide, et ce vide amène forcément un contraste qui accroît la distance entre les formes survivantes.

Cette marche est certainement très-complexe. Bien que l'esprit la saisisse, il voudrait encore qu'il lui fût possible de la confirmer par l'observation de faits nombreux et concluants; et cependant, lorsque l'on songe à la nécessité où nous sommes de n'entrevoir dans chaque âge la nature organisée qu'à l'aide de quelques circonstances heureuses, propres à nous en dévoiler une faible part, en laissant l'autre à jamais cachée, on comprend aisément que les vides soient trop considérables et les découvertes trop minimes pour nous permettre d'aller du premier bond jusqu'au fond des choses. Des lagunes nombreuses et littorales que nous a permis de connaître l'examen du terrain houiller, il faudrait aller plus loin et plus haut au sein des continents de l'époque, remonter les pentes et les cours d'eau, visiter le bord des lacs intérieurs, fouiller les vallées et les plaines, pénétrer au fond des bois montagneux, et savoir enfin s'il n'existait pas dès lors des cimes couvertes de végétaux particuliers. Nous ignorons tout cela, nous n'avons pas même à notre portée, pour asseoir notre jugement, un criterium pareil à celui que nous fournit la végétation tertiaire, je veux dire la comparaison des espèces fossiles avec celles qui leur correspondent dans la flore actuelle. Il n'est pas probable, selon moi, que nous apprenions jamais comment les végétaux anciens se sont graduellement modifiés et multipliés. Le problème de l'origine des espèces, reporté dans un passé aussi lointain, n'en devient que plus obscur; c'est plutôt, je le crois, en recherchant le point de départ des végétaux actuels, en suivant leur marche et leur développement successifs dans un âge relativement récent, que nous retrouverons les titres de filiation de certaines espèces et indirectement de toutes les autres.

Il doit suffire maintenant que les faits primitifs n'aient rien de contradictoire avec la marche progressive que nous supposons, en définitive, avoir été celle de la nature vivante tout entière. Mais, sur ce point même, il existe en réalité des confusions de mots regrettables, sortes de malentendus qu'on ne saurait trop repousser. Le progrès organique n'est nullement l'équivalent du progrès absolu qui n'a jamais été le partage que d'un petit nombre d'[illegible] dans la création, mais qui pourtant n'a jamais cessé de se manifester, [illegible] le considère d'une façon générale et par rapport à l'ensemble. A c[illegible] époque et dans l'intérieur de chaque série, à côté du progrès absolu e[illegible]nitif, il y a le progrès partiel et relatif à certaines catégories, à certai[illegible] pareils, à certains côtés des êtres, propre à leur communiquer un[illegible]riorité momentanée dans un milieu et sous des conditions déterminé[illegible]

Les organismes ont suivi, dans leur marche à travers le temps, [illegible] très-diverses; bien des groupes favorisés par les circonstances se [illegible]

ement et à tout jamais fixés dans leurs traits principaux. Plus libres, plus obustes, plus indifférentes, à raison même de leur plus grande simplicité, lus à l'abri de la concurrence vitale, moins adaptées que leurs successeurs des conditions strictement définies, des catégories inférieures ont retiré de eur infériorité des chances et presque des garanties de durée. Malgré tout, n ne saurait affirmer que les animaux et les plantes des âges primitifs ussent déjà plus parfaits que ceux qui suivirent, uniquement parce que ces nimaux et ces plantes, favorisés par un concours particulier de circonstances, 'ayant pas d'ailleurs à lutter contre des organismes plus élevés, encore bsents ou rudimentaires, avaient atteint un haut degré de développement et ossédaient le nombre, la force et la beauté, qui sert toujours de corollaire à a puissance. Le progrès organique, je l'ai dit ailleurs, est, comme son nom 'indique, une *marche* (*progressus*, *incessus*); il résulte d'un degré plus avancé e complexité, mais cette complexité peut devenir abortive et régressive, et 'adaptation graduelle qui constitue réellement le progrès organique, bien u'il résulte toujours d'une plus grande complexité, est loin d'amener dans ous les cas le perfectionnement absolu. Un être étroitement adapté à des onditions spéciales, quelque inférieur qu'il puisse d'ailleurs paraître par apport aux types synthétiques dont il est sorti, s'est cependant perfectionné n un sens, en se spécialisant, et il semble même que ce soit là le but final e la vie ici-bas.

Mais, si cette marche est complexe au point d'engendrer, à côté de la per-ection, les dégradations d'où sort le parasitisme et ces adaptations obscures et individuellement misérables qui fixent à tout jamais un être mobile seulement au début, cette même tendance à la complexité graduelle produit dans d'autres cas la division du travail organique, la localisation des fonctions et le perfectionnement des facultés, d'où sort finalement tout progrès, soit organique, soit même intellectuel.

Ces réflexions ne nous éloignent pas trop de notre sujet. La grandeur des calamites, la beauté des fougères, la puissance des lépidodendrées, ont paru à M. Williamson une preuve que la nature végétale n'avait pu se transformer et se perfectionner en se transformant, puisque, à l'origine, elle possédait des types de cryptogames très-supérieurs à ceux qu'elle comprend de nos jours, de même que les poissons cartilagineux, les reptiles marins et les crustacés trilobites paraissent l'emporter de beaucoup sur les animaux correspondants venus postérieurement. Mais on peut répondre justement que ces catégories d'êtres, malgré la prépondérance qu'elles ont jadis obtenue, sont loin d'être les plus élevées dans l'intérieur de chacune des classes dont elles font partie. Celles qui leur succédèrent le sont certainement davantage; mais à l'époque où, par suite de l'absence de types plus élevés, ou du moins plus rigoureusement adaptés, les cryptogames vasculaires sur la terre, les poissons cartilagineux et ensuite les reptiles énalosauriens dominèrent sur le globe et y rencontrèrent, soit dans l'atmosphère, soit dans le milieu aquatique, des circonstances propres à les favoriser; comment s'étonner qu'au sein de chacun de ces groupes primitifs, alors dans tout l'éclat de l'apogée, il se soit établi un mouvement organique qui les ait promptement amenés au

degré de perfectionnement relatif qu'ils étaient susceptibles d'atteindre? Sans doute, ces types relativement parfaits n'ont pas tous survécu au déclin de leur classe; plus délicats, à raison même de cette perfection hâtivement acquise, beaucoup d'entre eux ont péri, d'autres se sont amoindris, et ceux qui survivent, parfois méconnaissables, ne donnent plus qu'une très-faible idée de ce que furent leurs ancêtres.

Mais qu'y a-t-il là de surprenant, puisque en effet, plus un organisme tend à se perfectionner, même relativement, plus il devient susceptible d'être atteint par les changements et moins il se trouve capable de résister, soit à la concurrence des types nouveaux plus robustes, soit aux mutations qui altèrent les conditions extérieures auxquelles il devait son extension et dont le retrait entraîne sa perte.

L'étage carbonifère proprement dit, ou terrain houiller, qui marque après le sous-étage du culm ou *millstone-grit* une nouvelle extension du sol continental suivie de l'établissement, le long des plages soulevées, d'une puissante végétation de tourbières, n'est pas inconnu dans les terres arctiques, où jusqu'ici, cependant, il a été rarement observé. Un grès pesant, ferrugineux, gris à l'intérieur, rougeâtre à la surface, recueilli par MM. Fries et Nanckhoff à Ujarasusuk, dans l'île de Disco (Groënland), par 70° de latitude, a dû appartenir à cet étage, et renferme des traces végétales dont quelques-unes seulement ont été soumises à l'examen de M. Heer. La seule espèce déterminée est une fougère arborescente, *Protopteris punctata* Sternb., dont les tiges, épaisses de plus d'un décimètre, sont parfaitement reconnaissables, et qui a été signalée également en Europe sur plusieurs points du terrain houiller. Cette forme de fougère rappelle évidemment les *Dicksonia*, groupe dont les espèces frutescentes sont de nos jours en grande majorité tropicales (îles de l'océan Pacifique, Amérique équatoriale, Indes), mais dont il existe pourtant deux espèces dans la zone tempérée australe (Nouvelle-Hollande orientale et Van-Diemen). M. Heer tire de la présence dans le Groënland septentrional à l'époque houillère, d'une fougère arborescente spécifiquement pareille à celles qui couvraient alors notre continent et analogue à celles de la zone tropicale actuelle, la preuve que le climat était fort doux et surtout fort égal du temps des houilles, que rien n'était changé à cet égard depuis le dépôt de l'étage ursien, et que rien non plus ne troublait encore la diffusion d'un même climat s'étendant à la terre entière, sans distinction de latitudes. J'adhère aussi à cette conclusion; mais si la température était alors partout élevée, sans variations bien sensibles, on peut se demander également si les régions polaires, pourvues à l'époque des houilles des mêmes végétaux que l'Europe elle-même, étaient soumises aux extrêmes saisons qui font de les étés un jour continu de plusieurs mois et de leurs hivers une seule nuit prolongée dans la même mesure.

L'égalité de température en toutes saisons, si favorable au développement des cryptogames vasculaires, semble au premier abord incompatible avec pareilles alternatives périodiquement renouvelées, et, d'autre part, ces îles, l'île des Ours elle-même, et les Orcades, perdues dans la brume de l'Océan et attiédies par un courant venu du sud, ont à la fois des hi

érés et des étés sans chaleur, sous l'influence d'une humidité permanente. 'esprit hésite à aborder pour le passé de semblables problèmes qu'il ne eut résoudre par l'analyse seulement et qu'il redoute de trancher à l'aide 'une hypothèse. Il est cependant probable que tout a changé sur notre globe epuis un temps si lointain. L'effacement absolu de latitudes est un indice ue la lumière solaire n'était pas répartie de la même façon que de nos ours. Les cryptogames vasculaires qui dominaient incontestablement recherchent l'ombre bien plus que les phanérogames. L'épaisseur d'une atmosphère humide leur est favorable. Est-ce là toute l'explication des climats primitifs et du mode de distribution de la lumière dans l'âge des houilles? Ces calamites, ces fougères en arbre, ces lépidodendrées semblables à des lycopodes gigantesques, supporteraient-elles une nuit d'hiver de plusieurs mois, sans que le climat du pôle fût affecté de cet ordre de saisons? On hésite entre plusieurs solutions. Certainement la densité de l'atmosphère, diminuée d'âge en âge, a dû jouer un grand rôle dans les phénomènes relatifs à l'élévation des anciens climats; sans doute aussi l'augmentation du rayonnement a dû plus tard entraîner des extrêmes de température d'abord inconnus; mais il se peut aussi, comme je l'ai déjà avancé ailleurs, que la condensation graduelle de l'astre central, alors peut-être encore éloignée de son terme, ait été originairement la cause la plus active d'une lumière plus libéralement et moins inégalement déversée aux régions polaires qu'elle ne l'est de nos jours aux mêmes lieux.

II. — GÉOGRAPHIE ET GÉOGNOSIE DES RÉGIONS POLAIRES; PRINCIPAUX EXPLORATEURS ET GISEMENTS.

Ce qui précède, quelque soin que nous ayons mis à faire ressortir l'importance des documents publiés par M. Heer, ne saurait pourtant donner qu'une faible idée des travaux de l'illustre professeur de Zurich. Faible de corps, alité même pendant des années, mais infatigable malgré ses infirmités, appliquant la lucidité de son esprit et ses connaissances aussi étendues que variées à la poursuite d'un but dont la haute valeur lui fut révélée dès les premiers jours, il est devenu, à l'exemple de ce pôle dont il dévoile les arcanes, le centre immobile vers lequel gravitent depuis dix ans les pionniers du Nord, les marins illustres, les explorateurs habiles, à la fois énergiques et laborieux, hommes de science et hommes d'action, à l'occasion hommes de peine, qui parcourent de tous côtés les solitudes arctiques pour en relever les plages, en fouiller les falaises, en sonder les profondeurs, et finalement en rapporter, en guise de trophées, des caisses de fossiles et de minéraux, qui ne sont devenus la propriété des musées de Dublin, de Londres, de Copenhague et de Stockholm qu'au prix d'actes incessants de courage.

On connaît les expéditions successives de Ross, de Parry, de Franklin, et, après la perte de ce dernier, les tentatives organisées à plusieurs reprises pour retrouver ses traces et dont l'une coûta la vie au Français Bellot. D'autres noms seront mentionnés plus loin lorsque je parlerai des points de la zone

arctique d'où viennent les plantes fossiles décrites par M. Heer. Mais auparavant, pour fixer l'esprit du lecteur, il est indispensable d'entrer, sur les contrées qui s'étendent par delà le cercle polaire, dans quelques détails géographiques de nature à faire comprendre ce qu'est aujourd'hui cette région inhospitalière et ce qu'elle a dû être jadis dans les époques antérieures à l'existence de l'homme.

Les régions ou zones polaires, au nombre de deux, l'arctique et l'antarctique, sont circonscrites par les cercles polaires qui marquent leurs limites extérieures vers les zones tempérées. La superficie de chacune d'elles est donc configurée en forme de calotte ou de coupole légèrement déprimée et ayant pour centre et pour sommet le pôle lui-même, seul point immobile, placé aux extrémités des hémisphères terrestres. Aussi, tandis que toutes les zones, ainsi que leur nom l'indique, constituent des ceintures ou des bandes plus ou moins larges qui entourent le globe dans le sens des latitudes, les seules régions polaires donnent lieu respectivement à un espace circulaire disposé autour d'un point central et mis en contact, vers la circonférence, avec la zone immédiatement contiguë, à travers laquelle peuvent librement rayonner les êtres organisés qui, après avoir eu leur point de départ à l'intérieur du cercle polaire, en sortiraient pour se répandre au loin par voie d'émigration. Nous verrons que le pôle arctique a dû être effectivement le siége de plusieurs mouvements d'émigration de ce genre, mais comme à l'égard des organismes terrestres, la distribution des parties émergées et les connexions continentales ont dû nécessairement restreindre ou favoriser, rendre possible ou neutraliser un rayonnement de ce genre, il est bon de faire remarquer, en premier lieu, que les deux pôles terrestres sont loin de se ressembler.

Le pôle antarctique entouré d'une mer immense et presque déserte, semble occupé par une seule terre ou du moins par une agglomération d'îles soudées en un seul tout par la glace dont les bords sinueux s'avancent seulement sur quelques points, entre autres vers la pointe australe du continent américain et le 60e degré de longitude O., au delà des limites du cercle polaire, pour rester généralement bien en deçà de ces limites. Si cet isolement a toujours subsisté, ou seulement si les attaches entre le continent polaire austral et les terres tempérées ont toujours été faibles ou momentanées, il se peut que région antarctique n'ait jamais servi de berceau originaire à des flores ou des faunes bien considérables et n'ait jamais été non plus le siége d'un mouvement d'émigration semblable à celui dont le pôle opposé va nous offrir le tableau.

Le pôle boréal comparé à l'autre, présente effectivement les plus émi[illegible] contrastes. La terre et l'eau entremêlées s'en disputent l'empire et, de [illegible] au lieu d'un océan, ce sont les deux continents, l'ancien et le nouveau [illegible] dilatent leur surface et multiplient l'étendue de leurs côtes pour lui cons[illegible] une ceinture qui pénètre presque partout au delà du cercle polaire, t[illegible] laissant vers le détroit de Behring d'un côté, de l'autre entre le Groënl[illegible] la Norvége, une entrée aux eaux de l'Océan. Le plus grand diamètr[illegible] bassin intérieur, à travers une mer supposée libre, mais en réalité enc[illegible]

arctique d'où viennent les plantes fossiles décrites par M. Heer. Mais auparavant, pour fixer l'esprit du lecteur, il est indispensable d'entrer, sur les contrées qui s'étendent par delà le cercle polaire, dans quelques détails géographiques de nature à faire comprendre ce qu'est aujourd'hui cette région inhospitalière et ce qu'elle a dû être jadis dans les époques antérieures à l'existence de l'homme.

Les régions ou zones polaires, au nombre de deux, l'arctique et l'antarctique, sont circonscrites par les cercles polaires qui marquent leurs limites extérieures vers les zones tempérées. La superficie de chacune d'elles est donc configurée en forme de calotte ou de coupole légèrement déprimée et ayant pour centre et pour sommet le pôle lui-même, seul point immobile, placé aux extrémités des hémisphères terrestres. Aussi, tandis que toutes les zones, ainsi que leur nom l'indique, constituent des ceintures ou des bandes plus ou moins larges qui entourent le globe dans le sens des latitudes, les seules régions polaires donnent lieu respectivement à un espace circulaire disposé autour d'un point central et mis en contact, vers la circonférence, avec la zone immédiatement contiguë, à travers laquelle peuvent librement rayonner les êtres organisés qui, après avoir eu leur point de départ à l'intérieur du cercle polaire, en sortiraient pour se répandre au loin par voie d'émigration. Nous verrons que le pôle arctique a dû être effectivement le siége de plusieurs mouvements d'émigration de ce genre, mais comme à l'égard des organismes terrestres, la distribution des parties émergées et les connexions continentales ont dû nécessairement restreindre ou favoriser, rendre possible ou neutraliser un rayonnement de ce genre, il est bon de faire remarquer, en premier lieu, que les deux pôles terrestres sont loin de se ressembler.

Le pôle antarctique entouré d'une mer immense et presque déserte, semble occupé par une seule terre ou du moins par une agglomération d'îles soudées en un seul tout par la glace dont les bords sinueux s'avancent seulement sur quelques points, entre autres vers la pointe australe du continent américain et le 60e degré de longitude O., au delà des limites du cercle polaire, pour rester généralement bien en deçà de ces limites. Si cet isolement a toujours subsisté, ou seulement si les attaches entre le continent polaire austral et les terres tempérées ont toujours été faibles ou momentanées, il se peut que la région antarctique n'ait jamais servi de berceau originaire à des flores et des faunes bien considérables et n'ait jamais été non plus le siége d'un mouvement d'émigration semblable à celui dont le pôle opposé va nous offrir le tableau.

Le pôle boréal comparé à l'autre, présente effectivement les plus énormes contrastes. La terre et l'eau entremêlées s'en disputent l'empire et, au lieu d'un océan, ce sont les deux continents, l'ancien et le nouveau, dilatent leur surface et multiplient l'étendue de leurs côtes pour lui donner une ceinture qui pénètre presque partout au delà du cercle polaire, et laissant vers le détroit de Behring d'un côté, de l'autre entre le Groenland la Norvége, une entrée aux eaux de l'Océan. Le plus grand diamètre du bassin intérieur, à travers une mer supposée libre, mais en réalité

itement inconnue, mesure environ 40 degrés, soit 1000 lieues, du cap Nord à partie de la côte américaine qui avoisine le détroit de Behring. Le Lapland, ı Laponie norvégienne, avec ses plages déchiquetées, va jusqu'au 71e degré : latitude nord ; la mer Blanche donne lieu, au contraire, à une échancrure nueuse et profonde ; mais entre Archangel et l'embouchure de l'Obi, de ouvelles découpures festonnent le littoral sibérien vis-à-vis les grandes îles : la Nouvelle-Zemble, et séparé d'elles par la mer de Kara ; puis, après une ouvelle embouchure, celle de l'Iénisseï, la Sibérie prolonge sa pointe la plus rancée jusqu'au 76e degré de latitude septentrionale. Plus loin, vis-à-vis des mbouchures de la Léna, se trouve placé l'archipel de la Nouvelle-Sibérie. Si 'on continue à suivre les plages des continents qui bordent la mer arctique, prés avoir dépassé la dépression au fond de laquelle s'ouvre le détroit de lehring, presque sous le cercle polaire, on voit la côte américaine dépasser le 0e degré à la pointe de Barrow, puis s'incliner de nouveau au sud pour reevoir les eaux du fleuve Mackensie, après lequel le cap Bathurst présente ne nouvelle saillie. C'est au delà de ce point, du 120e au 60e degré de longiude ouest, entre le cap Bathurst et la baie de Baffin, que se trouvent placés, jusqu'au 80e degré de latitude nord, peut-être plus loin encore, de grands rchipels formés d'îles profondément découpées, séparés les uns des autres ar des passes étroites et entremêlées d'innombrables îlots. Au nord, ce sont es îles Parry, dont les principales sont, de l'ouest à l'est : Prince Patrick, Melville et Bathurst ; à l'ouest, c'est la terre de Banks, à laquelle confine au sud la terre du Prince Albert ; puis viennent à l'est l'île de Sommerset et celle du Prince de Galles. Ces îles circonscrivent une sorte de bassin intérieur presque toujours glacé, ainsi que les passes qui y conduisent : c'est le canal de Melville, qui communique à l'ouest, par le détroit de Banks ou de Mac-Clure, avec la grande mer Glaciale, et à l'est, par le détroit de Barrow et le canal de Lancastre, avec la grande nappe ou méditerranée, improprement nommée baie de Baffin. La baie de Baffin, à son tour, est limitée à l'ouest par d'autres îles contiguës aux précédentes et encore plus grandes. Ce sont, à partir du détroit de Davis qui coïncide, comme celui de Behring, avec le cercle polaire, la terre de Cumberland, celle de Cockburn et l'île James, le North-Devon, au nord du canal de Lancastre, et, en continuant dans la direction du pôle, le Nord-Lincoln, la terre Ellesmere et celle de Grinnell, découverte par Kane au delà du 80e degré de latitude nord. On sait que la baie de Baffin est bornée à l'est par la côte occidentale du Groënland, tandis que la côte orientale de cette grande terre se rapproche de l'Islande à la hauteur du cercle polaire et touche presque au Spitzberg vers le 80e degré.

La mer de Baffin est le vaste rendez-vous des *ice-bergs* qui s'y pressent en foule innombrable, après s'être détachés des glaciers qui, de toutes parts, descendent des hautes cimes pour baigner leur pied dans la mer. Des multides de *fiords* dentèlent de sinuosités sans fin les plages de ce petit continent aire du Groënland, moins grand que l'Europe, mais plus étendu que la ce, l'Allemagne et l'Italie réunies. Au nord, la mer de Baffin se rétrécit ne lieu à une passe sinueuse, c'est le canal de Smith, puis le canal dr, exploré par Kane et suivi par lui jusqu'à la baie de Lady Franklin,

où, des hautes falaises qui lui servaient d'observatoire, il aperçut au loin le mont Parry et une mer qui paraissait s'étendre librement jusqu'au delà du 83e degré. Du pôle même au détroit de Behring, entre la Nouvelle-Sibérie et le cap Bathurst, il semble, au contraire, que la mer soit ouverte et que les terres soient plus rares. C'est du moins ce que l'on peut conjecturer; mais, en tout cas, on voit par le tableau qui vient d'être tracé que le pôle de notre hémisphère est loin de ressembler au pôle antarctique, quelles que soient d'ailleurs les découvertes qui restent à faire.

Aujourd'hui, rien de plus pauvre en fait de végétation que la région arctique, sauf sur les points extrêmes des trois continents ou grâce à des conditions locales exceptionnelles, la végétation arborescente s'avance un peu au delà du cercle polaire, mais si elle dépasse le 70e degré, c'est seulement en Laponie sur les bords de l'Alten-fiord, et en Sibérie, entre la Léna et la Chatanza, dans le premier cas, sous l'influence du gulf-stream, et dans le second, à cause des étés exceptionnellement chauds de la Sibérie. Partout ailleurs, à côté des plantes polaires à la souche vivace, rampante, et aux fleurs rapidement écloses, mais souvent si brillantes dans leur mélancolique beauté, on ne rencontre que des bouleaux nains, des saules couchés et herbacés, quelques andromèdes et des *Empetrum* traînants sur le sol. Les étés de ces parages sont courts, quelquefois nuls, pleins de tourmentes, tardifs à s'établir, prompts à disparaître. La chaleur n'est qu'un phénomène passager qui se manifeste à certains jours, une exception qui ne saurait durer au delà de quelques semaines. La lumière est pâle, bien que continue; souvent voilée, elle ne luit que par intervalles et s'éclipse bientôt après pour s'absenter durant des mois, tandis que la neige reprend possession du sol et, présente sur tous les points pendant les longs hivers, n'abandonne au retour de la saison douce que des endroits restreints de la superficie. La glace, résultat nécessaire de la neige accumulée sans trêve, jusque sur les plus bas niveaux, a depuis longtemps envahi toutes les dépressions. Les terres arctiques proprement dites ne forment qu'un vaste glacier divisé en mille branches, descendant de toutes les hauteurs et suivant, dans sa marche que rien ne saurait arrêter, toutes les pentes qui le conduisent aux vallées inférieures, et de là à l'entrée des fiords, d'où ces masses, comme des navires mis à flot par une puissance invisible, partent pour former ces escadres gigantesques contre lesquelles se brisent si aisément les frêles embarcations de l'homme.

Des régions aussi désolées possèdent pourtant les archives d'une longue histoire et les vestiges matériels d'une nature plus clémente. On a pu effectivement observer ou recueillir des plantes fossiles sur un grand nombre points de la vaste étendue de terres que je viens de signaler. Ces découv[illegible] si heureusement centralisées par M. Heer, ont été acquises à la scien[illegible] les efforts successifs d'une foule de voyageurs et au prix de fatigues i[illegible] Bien des trésors, après avoir été aperçus ou même après avoir été col[illegible] nés et emportés à force de bras, ont dû être abandonnés en tout ou en[illegible] M. Heer cite les collections de Nierstsching dans les parages du dé[illegible] Behring, du docteur Armstrong, de Sir L. Mac-Clintock aux îles M[illegible] Prince Patrick, celles du docteur Kane dans le Groënland, comme

forcément délaissées. D'autres ont été plus heureux. L'archipel américain arctique a fourni non-seulement des plantes houillères recueillies par Sir L. Mac-Clintock dans les îles Melville et Bathurst, et déposées par lui au musée de Dublin; mais ce musée a reçu du capitaine Mac-Clure des cônes et des bois fossiles de la terre de Banks. Le British-Muséum possède des plantes fossiles d'une localité voisine du cercle polaire, située sur le 65e degré de latitude nord, près de l'embouchure du fleuve Mackensie, et recueillies par le docteur Richardson. Le territoire de l'Alaska (ancienne Amérique russe) a donné son contingent. Les échantillons publiés par M. Heer et recueillis par un Finlandais, M. Hjalmar Turuhjelm, d'Helsingfors, ne sont qu'une petite portion de la collection originaire, perdue dans le naufrage du navire qui la portait. Les unes proviennent de l'île Kuju, voisine de Sitka ou Nouvelle-Archangel; les autres de la baie de Cook, le long de la péninsule d'Aliaska, du 58e au 59e degré de latitude nord. Les plantes fossiles d'Islande ont été principalement recueillies par le professeur Strenstrup, de Copenhague; elles appartiennent, comme celles de l'Alaska et du fleuve Mackensie, à des localités situées en dehors du cercle polaire, mais trop rapprochées pourtant de cette limite pour qu'on n'ait pas cherché à les utiliser dans un travail d'ensemble aussi considérable.

Il a été déjà question de la flore carbonifère de l'île des Ours. M. le professeur Heer, au moment où j'écris ce compte rendu, vient de recevoir de riches collections de plantes fossiles sibériennes, par l'intermédiaire de l'Académie de Pétersbourg. Les unes viennent de l'île Sakhalin, à l'embouchure du fleuve Amour, le long de la côte orientale de la Mandchourie; les autres sont des plantes jurassiques du gouvernement d'Irkoutsk. Ce sont là, il est vrai, des stations situées bien en deçà du cercle polaire, vers le 55e degré de latitude nord, à peu près sous le même parallèle que Dantzig et Copenhague, mais dont la flore ancienne doit nécessairement contribuer à éclairer vivement l'histoire de la végétation polaire proprement dite.

Les deux pays les plus riches en plantes fossiles de la zone arctique intérieure sont le Groënland et le Spitzberg. L'ancienne richesse végétale de ces contrées est indiquée par de nombreuses couches de charbon minéral qui ont été reconnues et souvent exploitées sur tous les points accessibles; elles appartiennent à plusieurs époques et marquent, par conséquent, la répétition des mêmes phénomènes à travers bien des âges successifs. Deux caractères particuliers aux pays polaires frappent l'observateur qui cherche à les explorer au point de vue géologique. D'une part, le sol disparaît presque partout, dès qu'on s'éloigne des côtes, sous l'épaisse couche de glace qui borne l'accès de l'intérieur au delà de quelques kilomètres; et d'autre part, les récifs, les pentes, les berges et les croupes escarpées de la zone littorale, partout où l'action des glaciers les laisse à découvert, privés de terre végétale, montrent à nu leur squelette décharné et permettent de suivre avec une précieuse clarté tous les détails de stratification et de superposition quelquefois si difficiles à vérifier sur notre continent recouvert d'alluvions et bouleversé par la culture. Dans le Groënland c'est surtout sur l'île de Disco et le long de la côte attenante à la presqu'île de Noursoak que sont situés les principaux gise-

ments, vers le 70e degré de latitude nord, un peu au sud d'Upernawik, sur la plage occidentale de la région. C'est de là que le capitaine Inglefield et le lieutenant Colomb, son second, au retour de leur expédition à la recherche de Franklin, après eux Sir Mac-Clintock, les docteurs Torelly et Lyell, dans l'été 1867 M. Whymper, rapportèrent successivement des collections, les unes crétacées, les autres tertiaires, qui furent soumises par leurs possesseurs respectifs actuels à l'examen de M. Heer. Mais une part dans la découverte de ces plantes groënlandaises revient aussi à l'expédition suédoise scientifique de 1870 et à M. le professeur Nordenskjöld, de Stockholm, dont le nom reste cependant plus particulièrement attaché au Spitzberg, visité par lui, non-seulement à la faveur des deux expéditions suédoises de 1868 et 1870, mais antérieurement en 1858, 1861 et 1869, et plus tard encore, en 1872. M. Nordenskjöld, que j'ai été heureux de rencontrer à Stockholm, l'an dernier, est un jeune savant, déjà célèbre, véritable Français du Nord, qui joint la vivacité et l'aménité sympathique de notre race à l'esprit de suite, de pénétration, d'érudition scientifique et de persévérance dans les desseins, qui nous fait trop souvent défaut. Familier avec la nature du nord, réagissant contre elle et la domptant, non sans efforts, il a exploré au péril de sa vie une contrée hérissée de pics glacés, presque inabordable, et dont il a su retirer cependant des cargaisons de minéraux et de fossiles. Grâce à lui et à MM. Malmgren, Torrel, etc., le passé du Spitzberg nous est aussi bien connu que celui de n'importe quelle contrée de l'Europe. Rien n'a échappé au coup d'œil perçant de M. Nordenskjöld; il a rencontré et recueilli, par milliers d'échantillons, les plantes fossiles, houillères, jurassiques, crétacées, tertiaires, et même récentes, dans un archipel désolé où tout fait défaut, les voies, les moyens de transport, l'accès des lieux et jusqu'à la possibilité de vivre.

Comme la plupart des terres de l'extrême nord, le Spitzberg est profondément découpé; il est hérissé de pics glacés dont il tire son nom. Ou[illegible] la terre principale qui se replie sur elle-même, de manière à former d[illegible] péninsules nommées Spitzberg de l'est et Spitzberg de l'ouest, deux au[illegible] terres accompagnent la première de ces péninsules. L'une est la terr[illegible] nord-est, séparée du Spitzberg oriental par le détroit de Hinlopen, l'au[illegible] terre des États située au sud. L'archipel entier s'étend sous quatre deg[illegible] moins, du cap sud aux sept îles, et mesure plus de cent lieues, sans at[illegible] tout à fait le 81e degré de latitude.

Les explorations dues à M. Nordenskjöld et aux expéditions suédo[illegible] eu principalement pour objet la côte occidentale. Le long de cette c[illegible] chiquetée en baies immenses et en fiords profonds, on rencontre, à p[illegible] nord et de la terre des Rennes, vers la pointe Plattz, un peu au-de[illegible] 80e degré, l'île d'Amsterdam, celle des Danois, la baie de Hamb[illegible] Sept montagnes de glace, puis la baie du Roi et celle des Anglai[illegible] 79e degré. Une grande île allongée qui se présente ensuite, l'île [illegible] Charles, est séparée de la côte par le canal du même nom, le fiord [illegible] Charles. Au-dessous, à 78° 10 lat. N., s'ouvre le détroit des glace[illegible] (Ice-Sund), et plus bas, à 77° 40', la baie de la Cloche ou *Belsun* [illegible]

génériques, dont l'un reproduit assez fidèlement l'aspect de notre Ginkgo, tandis que l'autre, avec ses feuilles coriaces, découpées en lanières étroites et plusieurs fois incisées-dichotomes, ne ressemble à rien de ce que nous connaissons.

Ce sont les *Baiera* proprement dits et aussi les *Jeanpaulia*, dont le *J. Münsteriana* est le type, qui commencent à se montrer dans le rhétien et persistent ensuite jusque dans le wéaldien. Les espèces rapportées à ce second type ne seraient pas de vrais *Ginkgo*, mais représenteraient plutôt un genre voisin quoique distinct de ce dernier, faisant également partie de la tribu des salisburiées, mais disparu depuis longtemps. Dans l'opinion de M. Heer, que je partage aussi, les *Stachyopitys* de M. Schenk seraient les châtons mâles de ces salisburiées primitives et, selon moi, certains fruits ovalaires et détachés dans certains cas, dans d'autres, insérés sur des pédoncules dépendant d'une inflorescence courte et dichotome, associés aux feuilles du *J. Münsteriana* dans le rhétien de Franconie, seraient les fruits de ces mêmes salisburiées, en sorte qu'un type aussi curieux, n'ayant naguère encore qu'une signification problématique, se trouverait reconstitué dans ses diverses parties.

Le type primordial ou souche paléozoïque originaire du groupe entier des salisburiées nous paraît être le genre *Psygmophyllum* de Schimper, et ce genre, ou pour mieux dire ce groupe, dont la physionomie a quelque chose de si caractéristique, pourrait bien avoir laissé des vestiges de ses frondes divisées en segments flabellés, dans la flore de l'île des Ours; je serais effectivement disposé à prendre pour tels les lambeaux de rachis et de lobes épars, figurés par M. Heer sous le nom de *Cardiopteris polymorpha et frondosa* (1). Si cette appréciation venait à se confirmer, le point de départ des salisburiées serait ainsi placé dans la végétation paléanthracitique de l'extrême Nord. Une lacune immense, comprenant le permien, le trias et le jurassique inférieur, nous oblige à ne rien dire des *Ginkgophyllum*, *Trichopitys*, *Chiropteris*, *Jeanpaulia*, qui représentent en Europe, dans ces divers étages, les formes successives de ce même groupe de salisburiées primitives. Nous le retrouvons en abordant la flore jurassique arctique du cap Boheman.

Les *Salisburia* (*Baiera*) *digitata* (Heer) et *Hartoni* (Heer) sont de véritables ginkgos, dont les rameaux et les fruits sont maintenant aussi bien connus que les feuilles et qui se mêlaient à des cycadées, même à des pins (*Pinus prodromus* Heer) associés à des bambous (*Bambusium*, Heer.), à des fougères à des Equisetacées pour former la végétation du Spitzberg vers le milieu des temps jurassiques. Des *Salisburia* plus élégants encore de feuillage et plus variés que ceux du Spitzberg habitaient à la même époque la Sibérie, les environs d'Irkoutsk. Il est probable cependant que ces anciens ginkgos, quoique réellement congénères du nôtre, devaient avoir des feuilles persistantes. Longtemps après, sous l'influence du climat polaire, dans un temps où les formes primitives tendaient à disparaître ou à se modifier, à l'époque tertiaire, le *Salisburia* a [illegible] ce vivante du Japon, se montre e[illegible]

(1) *Kohlen fl. d. Bäre*

d'équisétacées depuis longtemps éteint, a été signalé d'abord en Australie, puis retrouvé par M. le professeur Zigno dans l'oxfordien des Alpes vénitiennes. C'était donc là un genre dont l'extension était immense, et l'espèce polaire *Phyllotheca lateralis*, décrite par Phillips et Lindley sous le nom d'*Equisetum laterale*, vient d'être recueillie en Sibérie. Voilà donc un type des plus curieux que les gaînes fendues en segments distinguaient des vrais *Equisetum* et rapprochaient des *Schizoneuva* du trias, et qui se trouvait, vers le milieu du jura, répandu sur la terre entière, quoique partout assez rare.

C'était sans doute un type en pleine décadence, mais qui, par cela même semble bien fait pour mettre en lumière l'égalité de température encore générale en ce moment d'un bout à l'autre du globe. Les seules cycadées comptaient 8 espèces sur les 32, plus du quart de l'ensemble, et, comme fréquence, elles obtenaient le premier rang. Le genre *Podozamites* domine parmi elles : ce genre rappelle de loin les *Zamia* actuels, mieux encore les *Ceratozamia* du Mexique, avec des proportions plus modestes pourtant que chez ces dernières. Les cônes fructificateurs de ces plantes, que vient de découvrir, à ce qu'il paraît, un savant de Stockholm, compagnon de M. Nordenskjöld, M. Nathorst, confirment ce rapprochement; ils rappellent surtout le premier des deux genres actuels. En Europe, les *Podozamites* sont souvent fréquents à la base du lias, dans le rhétien; mais ils reparaissent dans l'oolithe et même plus loin dans le wéaldien. L'une de leurs espèces les plus caractéristiques, dans le dépôt de Scarboroûgh, le *Podozamites lanceolatus* Lindl., fait également partie de la flore du cap Boheman.

D'autres formes du bathonien de Scarborough se montrent presque aussi abondamment que les précédentes au cap Boheman ; ce sont les *Cyclopteris Huttoni* Sternb. et *digitata* Brongn., dont le rôle et les particularités ne sauraient être passés sous silence. Longtemps considérés comme des fougères analogues aux *Schizoca*, ou par d'autres comme des rhizocarpées d'un type perdu, les *Cyclopteris* et les *Baiera* de Schimper ont été reconnus tout dernièrement et avec pleine raison, par M. Heer, comme représentant en réalité des *Salisburia* (*Ginkgo* L.), en réalité congénères, malgré leur ancienneté, de l'unique espèce actuelle du Japon, *Salisburia adiantifolia* Sm (*Ginkgo biloba* L.). Le Ginkgo, conifère sans cône, de la même section que les taxinées, mais distinct au plus haut degré de toutes les autres conifères, type essentiellement isolé, à feuilles caduques pourtant, mais dont le limbe élargi en coin et partagé en deux ou plusieurs lobes, à l'aide de fimbriures, rappelle les *Adiantum*, se rattache, à travers une foule d'intermédiaires, à un des types paléozoïques les plus singuliers, celui des *Cordaites*, et de plus près encore à quelques-unes des plantes houillères et permiennes confondues sous la dénomination peu précise de *Nœggerattia*.

Dès le temps du permien, on commence à distinguer des types qui reproduisent assez fidèlement le faciès du ginkgo actuel pour que leur parenté avec celui-ci n'ait plus rien de douteux. Dès ce moment, le groupe des salisburiées, plus puissant, plus nombreux, plus varié que de nos jours, où il est réduit à ne comprendre qu'un dernier survivant, se divisait en deux types

dioses qu'aux approches de la limite qui marque le point d'arrêt définitif. hêtre en Danemark; le chêne pédonculé aux environs de Stockholm, le boule blanc en Dalécarlie et jusque vers l'Altenfiord, le sapin des Alpes, le pin Norvége, fournissent des preuves éclatantes de cette vérité. Il en a été même autrefois dans les régions polaires où l'antique végétation, après av subi de période en période, comme partout ailleurs, une marche graduel après avoir acquis de nouveaux types et perdu les types antérieurs ou les av vus changer d'aspect et se modifier plus ou moins, atteignit enfin l'âge où chaleur se mit à décroître, où les saisons commencèrent à prononcer leu différences et la nuit hibernale à faire ressentir les effets de sa longue obsc rité. Cet âge coïncida évidemment avec l'âge tertiaire; mais avant de laiss le champ libre aux masses de glace et de livrer l'extrême Nord à la dévast tion et à la solitude, le climat arctique traversa bien des phases.

Nous avons vu que vers la fin de la craie l'abaissement était encore p sensible, et cependant la différence latitudinaire tendait à se manifester e s'accentuer.

Nous n'avons aucune preuve que les palmiers et les laurinées à feuilles p sistantes, dont la floraison hibernale exige la présence de la lumière dans saison froide, aient jamais habité au dedans du cercle polaire.

Lors de l'éocène, à l'époque où ces plantes se répandirent en Europe s'avancèrent au moins jusqu'au 55e degré de latitude, les régions arctiq présentaient sans doute déjà des hivers trop marqués et des étés trop p chauds et trop courts pour leur ouvrir l'accès de la zone polaire.

Le contraste entre les deux saisons et l'obscurité de celle de l'hiver dur nécessairement, par suite de l'influence d'une période annuelle de repos fo pour la végétation, favoriser le développement des espèces à feuilles caduqu Nous ne serions même pas éloigné d'admettre que la plupart des types dicotylédones à feuilles caduques soient originairement sortis de l'extrê Nord et que leur berceau dût être placé soit à l'intérieur de la zone arctiq soit encore, pour quelques-uns d'entre eux, sur les montagnes et dans les p ties humides de la zone tempérée. Il en a été certainement ainsi des grou qui comprennent à la fois des espèces à feuilles caduques et d'autres à feuil persistantes ou semi-persistantes, comme les ormeaux, dont le sous-ge *Microptelea* représente le type à feuilles non caduques; les bouleaux, d les *Betulaster* désignent la souche méridionale; les chênes, divisés en chê verts et en chênes rouvres; les châtaigniers, dont les *Castanopsis* et les *siana* sont la répétition au sein de la zone tempérée chaude. Toutes les que l'on peut obtenir une dualité de cette sorte, on est à peu près certai rencontrer dans la végétation tertiaire arctique des vestiges du sous-ty feuilles caduques, tandis que le sous-type opposé s'en trouve exclu et se m de préférence en Europe à la même époque. D'autres types, comme ceu ginkgo, du platane, du tilleul, etc., dont les prototypes à feuilles persist ont disparu très-anciennement ou ne sont pas connus, sont réellement v de la région polaire à un moment donné, pour se répandre ensuite de p en proche, à travers la zone tempérée boréale. Ces essences, comme les cédentes, ont rayonné de la terre arctique, et leur diffusion actuelle tro

raison d'être dans cette émigration antérieure au moyen de laquelle ils purent librement s'avancer vers le sud dans une ou plusieurs directions. Le *Liquidambar*, le *Betula alba*, le *Fagus sylvatica*, le *Taxus baccata*, certains saules, bien d'autres plantes qui occupent maintenant une aire immense dans le sens des longitudes ne reconnaissent pas d'autre cause de leur diffusion actuelle, et leur présence constatée, ou du moins celle de leurs homologues directs, dans la végétation tertiaire arctique, est une heureuse confirmation de ce point de vue. C'est ainsi que les études de M. Heer ont mis au jour les titres généalogiques de beaucoup d'espèces européennes ou asiatiques que l'on aurait pu croire autochthones, et qui ne sont en réalité que des colons et des étrangers dont les circonstances ont favorisé jadis l'introduction.

Les plantes tertiaires arctiques proviennent de six régions différentes qui sont, à partir de l'est : le Spitzberg, du 77° 30′ au 78° 40′ lat. N.; le Groënland occidental, par 70° 3′ lat. N.; l'Islande, du 65e au 66e degré; les bords du fleuve Mackensie, vers son embouchure, au 65° degré; enfin la terre de Banks, par 74° 27′ lat. N.

Les localités du Spitzberg d'où M. Nordenskjöld a rapporté des plantes tertiaires sont : le cap Lyell, à l'entrée de la baie de la Cloche (Bellsund, suéd. Bel Sund); le glacier de l'Écossais (Scott-Gletscher), dans la baie de la Recherche (Recherche-bay); le cap Staratschin, à l'entrée du fiord des Glaces (Eissfiord, suéd. Is-fiorden, Ice-Sound). par 78° 8′ lat. N.; le cap Heer, près du Havre-Vert (Grün-hafen); enfin la baie du Roi (Kings-bay), 79° lat. N.

Le cap Staratschin (115 espèces), le cap Lyell (51 espèces), le Scott-Gletscher (34 espèces) sont les plus riches de ces localités qui, réunies, ont fourni 178 espèces décrites. Les lits d'où proviennent les empreintes végétales font partie d'une puissante formation d'eau douce dont l'épaisseur peut atteindre jusqu'à 100 pieds, et qui se compose d'une alternance des schistes feuilletés noirâtres, plus ou moins argileux, et de grès entremêlés de lits charbonneux ou ferrugineux. L'importance de cette formation implique l'existence d'une grande terre en harmonie avec la puissance des eaux lacustres ou fluviatiles auxquelles doit être attribué le dépôt de ces lits et des tourbières qui donnèrent naissance aux amas charbonneux. L'uniformité de la flore elle-même empêche de penser qu'il ne s'agisse pas d'une seule formation.

En Islande, toutes les empreintes tertiaires proviennent du *surturbrand*, formation locale également d'eau douce qui consiste en un mélange de menus lits charbonneux alternant avec une roche tufacée à la constitution de laquelle les détritus basaltiques remaniés par les eaux ont certainement contribué.

Les dépôts situés sur la côte occidentale du Groënland, dans l'île Disco ou dans la presqu'île attenante de Noursoak, sont les plus importants de tous. Le plus riche, celui du Atanekerdluk, a fourni à lui seul 124 espèces, et plus de dix autres localités sont venues fournir leur contingent et accroître la série des plantes tertiaires. Ces formations du Groënland sont d'origine lacustre comme les précédentes; elles ont également une grande puissance et comprennent des alternances de grès sableux et de schistes argileux, imprégnés de sucs ferrugineux, riches en plantes fossiles, entremêlés de lits charbonneux et in-

composent toujours les principaux groupes; les fougères dominent dan l'ensemble, les conifères viennent ensuite, les cycadées ne sont plus qu'a troisième rang pour le nombre aussi bien que pour la fréquence. Cependant nous venons de constater à cet égard des différences locales très-sensibles et les cycadées ne se montrent guère qu'à Kome et à Ekkorfat, toujour associées à des fougères et à des conifères, tandis qu'à Pattorfik il n'y a plu que des fougères et des conifères, et qu'à Avkrusak ces deux groupes admet tent seulement à côté d'eux quelques vestiges de cycadées. Les monocotylé dones ne se montrent qu'en nombre restreint et n'ont rien de concluant point de palmiers encore, comme en Europe dans le même âge, mais prob blement des pandanées assez mal définies jusqu'à présent; enfin, point d dicotylédones, *à une seule exception près;* mais cette exception, spéciale Pattorfik, où les lits à empreintes végétales occupent l'extrême base de la for mation, n'en est que plus curieuse; elle constitue à elle seule un événemen dont je rechercherai bientôt l'exacte signification.

Si l'on considère les genres seulement, on voit que les genres éteints co tre-balancent à peu près, dans cette flore, ceux qui ont passé dans la natur actuelle; mais si l'on s'attache à l'importance de chacun de ces genres et a nombre d'espèces qu'ils comprennent, on reconnaît que les *Gleichenia*, le *Sequoia*, les *Pinus* et les *Zamites*, l'emportent sur les autres, et que, de ce genres, le dernier seulement a cessé d'exister. La flore crétacée arctique n'es donc plus aussi étrangère à la végétation actuelle du globe que celles qu l'ont précédée; elle confine à cette végétation par beaucoup de traits; seule ment, c'est plutôt entre les tropiques, ou bien encore dans la partie chaud de la zone boréale, qu'il faut aller recueillir ces traits, par conséquent à ur grande distance des régions circumpolaires.

La flore crétacée inférieure arctique ne contraste pas avec celle qui habit l'Europe à la même époque; elle ne laisse encore entrevoir que des différen à peine sensibles dans le sens des latitudes. Il semble pourtant que ces férences, bien que très-faibles, aient réellement existé. Ce serait une prem nuance que la flore du Groënland permettrait de saisir; depuis lors, l'ab ment du climat polaire se serait prononcé peu à peu, mais ses effets, l'époque tertiaire, se seraient réduits à favoriser le développement de tains types que nous n'observons en Europe qu'à un moment postéri celui qui marque la date de leur diffusion dans l'extrême Nord.

Le lien le plus étroit entre la flore du système de couches de (*Komeschichten*) et celle de la craie moyenne et inférieure d'Europ est fourni par les plantes urgoniennes de Wernsdorf, dans la rég Carpathes, publiées récemment par le professeur Schenk. Ce lien consi la présence simultanée, dans le Groënland et dans les Carpathes, de types caractéristiques de cycadées. Les genres *Zamites*, *Pterozami sozamites*, *Anomozamites*, communs aux deux régions, sont d'affir sique; leurs antécédents directs se montrent dans le wéaldien et a dans le bathonien; supérieurement, ils ne dépassent guère la lim gonien et se trouvent ainsi cantonnés dans la partie de la craie l'avénement des dicotylédones.

Le *Glossozamites Schenkii* est particulièrement intéressant à ce point de vue, tellement il se rapproche du *Glossozamites Hoheneggeri* Schimp., espèce caractéristique de Wernsdorf, avec laquelle M. Heer l'avait d'abord confondu. Le *Pterozamites* (*Pterophyllum*) *concinnus* Heer n'est qu'une répétition un peu modifiée du *Pterozamites Münsteri* Schimp., espèce du rhétien de Franconie, et les *Zamites*, dont il existe cinq espèces, diffèrent peu des formes oolithiques congénères, sinon par des pinnules plus étroites. Il est donc certain que les cycadées ont persisté dans l'extrême Nord presque aussi longtemps qu'en Europe, et que, jusqu'au moment de l'extension des premières dicotylédones, elles continuèrent à tenir une place considérable dans la flore de toutes les zones. La concurrence qu'elles eurent dès lors à soutenir contre des formes jeunes et vivaces semble avoir entraîné leur déclin plus encore que l'abaissement de la température, si peu prononcé au moment où nous nous plaçons, même sous de hautes latitudes.

Les fougères, à l'opposé des cycadées, se sont en grande partie renouvelées. Les types d'affinité jurassique, comme les *Scleropteris* et *Dictyophyllum* (*Sc. bellidula* Heer, *Dictyophyllum Dicksoni* Heer, ne sont pas encore complétement éteints, mais ils deviennent rares et même douteux, tandis que les genres *Asplenium*, *Adiantum*, *Oleandra* et *Gleichenia*, encore existants, se trouvent représentés par des formes dont les analogues directs doivent être recherchés dans le voisinage des tropiques ou tout au moins dans les parties chaudes de la zone tempérée, soit australe, soit boréale. La prépondérance et la beauté des gleichéniées est bien faite pour frapper l'esprit. Ce sont aussi des gleichéniées que l'on observe en Europe à la même époque, et la similitude va jusqu'à l'identité pour un certain nombre de ces gleichéniées crétacées polaires, dont M. Heer décrit treize espèces, la plupart bien distinctes et pourvues le plus souvent de leurs sores caractéristiques.

C'est donc là un groupe crétacé par excellence; nulle part, dans la nature actuelle, il ne se montre plus luxuriant ni plus varié. Les deux sous-genres *Mertensia* et *Eugleichenia* admettent à côté d'eux un sous-genre maintenant disparu, qui sert de passage de l'un à l'autre à l'aide d'une transition ménagée; c'est le sous-genre *Didymosorus* observé en premier lieu par MM. Debey et Ettingshausen dans la craie supérieure d'Aix-la-Chapelle. On sait que les *Gleichenia* répandus surtout de nos jours entre les deux tropiques ou dans les îles de la mer du Sud, mais dont une espèce s'avance vers le nord jusqu'au Japon, portent des frondes une ou plusieurs fois divisées par dichotomie et pourvues ordinairement d'un bourgeon situé entre les branches des dichotomies. Les *Gleichenia* polaires affectent une physionomie absolument semblable et devaient rechercher les mêmes conditions de chaleur et d'humidité que leurs congénères actuels.

Les conifères de cette époque se partagent très-naturellement en plusieurs catégories ayant chacune sa signification particulière. C'est sans contredit le groupe le plus important de la période que nous étudions ici, et parmi les types qu'il comprend nous en remarquons plusieurs qui se montrent pour la première fois et dont il semble que le berceau doive être décidément placé à l'intérieur de la zone arctique. C'est là que ces types, après y être

composent toujours les principaux groupes; les fougères dominent dans l'ensemble, les conifères viennent ensuite, les cycadées ne sont plus qu'au troisième rang pour le nombre aussi bien que pour la fréquence. Cependant, nous venons de constater à cet égard des différences locales très-sensibles, et les cycadées ne se montrent guère qu'à Kome et à Ekkorfat, toujours associées à des fougères et à des conifères, tandis qu'à Pattorfik il n'y a plus que des fougères et des conifères, et qu'à Avkrusak ces deux groupes admettent seulement à côté d'eux quelques vestiges de cycadées. Les monocotylédones ne se montrent qu'en nombre restreint et n'ont rien de concluant; point de palmiers encore, comme en Europe dans le même âge, mais probablement des pandanées assez mal définies jusqu'à présent; enfin, point de dicotylédones, *à une seule exception près;* mais cette exception, spéciale à Pattorfik, où les lits à empreintes végétales occupent l'extrême base de la formation, n'en est que plus curieuse; elle constitue à elle seule un événement dont je rechercherai bientôt l'exacte signification.

Si l'on considère les genres seulement, on voit que les genres éteints contre-balancent à peu près, dans cette flore, ceux qui ont passé dans la nature actuelle; mais si l'on s'attache à l'importance de chacun de ces genres et au nombre d'espèces qu'ils comprennent, on reconnaît que les *Gleichenia*, les *Sequoia*, les *Pinus* et les *Zamites*, l'emportent sur les autres, et que, de ces genres, le dernier seulement a cessé d'exister. La flore crétacée arctique n'est donc plus aussi étrangère à la végétation actuelle du globe que celles qui l'ont précédée; elle confine à cette végétation par beaucoup de traits; seulement, c'est plutôt entre les tropiques, ou bien encore dans la partie chaude de la zone boréale, qu'il faut aller recueillir ces traits, par conséquent à une grande distance des régions circumpolaires.

La flore crétacée inférieure arctique ne contraste pas avec celle qui habitait l'Europe à la même époque; elle ne laisse encore entrevoir que des différences à peine sensibles dans le sens des latitudes. Il semble pourtant que ces différences, bien que très-faibles, aient réellement existé. Ce serait une première nuance que la flore du Groënland permettrait de saisir; depuis lors, l'abaissement du climat polaire se serait prononcé peu à peu, mais ses effets, avant l'époque tertiaire, se seraient réduits à favoriser le développement de certains types que nous n'observons en Europe qu'à un moment postérieur à celui qui marque la date de leur diffusion dans l'extrême Nord.

Le lien le plus étroit entre la flore du système de couches de Kome (*Komeschichten*) et celle de la craie moyenne et inférieure d'Europe, nous est fourni par les plantes urgoniennes de Wernsdorf, dans la région des Carpathes, publiées récemment par le professeur Schenk. Ce lien consiste dans la présence simultanée, dans le Groënland et dans les Carpathes, des mêmes types caractéristiques de cycadées. Les genres *Zamites*, *Pterozamites*, *Glossozamites*, *Anomozamites*, communs aux deux régions, sont d'affinité jurassique; leurs antécédents directs se montrent dans le wéaldien et auparavant dans le bathonien; supérieurement, ils ne dépassent guère la limite de l'urgonien et se trouvent ainsi cantonnés dans la partie de la craie qui précède l'avénement des dicotylédones.

Le *Glossozamites Schenkii* est particulièrement intéressant à ce point de vue, tellement il se rapproche du *Glossozamites Hoheneggeri* Schimp., espèce caractéristique de Wernsdorf, avec laquelle M. Heer l'avait d'abord confondu. Le *Pterozamites* (*Pterophyllum*) *concinnus* Heer n'est qu'une répétition un peu modifiée du *Pterozamites Münsteri* Schimp., espèce du rhétien de Franconie, et les *Zamites*, dont il existe cinq espèces, diffèrent peu des formes oolithiques congénères, sinon par des pinnules plus étroites. Il est donc certain que les cycadées ont persisté dans l'extrême Nord presque aussi longtemps qu'en Europe, et que, jusqu'au moment de l'extension des premières dicotylédones, elles continuèrent à tenir une place considérable dans la flore de toutes les zones. La concurrence qu'elles eurent dès lors à soutenir contre des formes jeunes et vivaces semble avoir entraîné leur déclin plus encore que l'abaissement de la température, si peu prononcé au moment où nous nous plaçons, même sous de hautes latitudes.

Les fougères, à l'opposé des cycadées, se sont en grande partie renouvelées. Les types d'affinité jurassique, comme les *Scleropteris* et *Dictyophyllum* (*Sc. bellidula* Heer, *Dictyophyllum Dicksoni* Heer, ne sont pas encore complétement éteints, mais ils deviennent rares et même douteux, tandis que les genres *Asplenium*, *Adiantum*, *Oleandra* et *Gleichenia*, encore existants, se trouvent représentés par des formes dont les analogues directs doivent être recherchés dans le voisinage des tropiques ou tout au moins dans les parties chaudes de la zone tempérée, soit australe, soit boréale. La prépondérance et la beauté des gleichéniées est bien faite pour frapper l'esprit. Ce sont aussi des gleichéniées que l'on observe en Europe à la même époque, et la similitude va jusqu'à l'identité pour un certain nombre de ces gleichéniées crétacées polaires, dont M. Heer décrit treize espèces, la plupart bien distinctes et pourvues le plus souvent de leurs sores caractéristiques.

C'est donc là un groupe crétacé par excellence; nulle part, dans la nature actuelle, il ne se montre plus luxuriant ni plus varié. Les deux sous-genres *Mertensia* et *Eugleichenia* admettent à côté d'eux un sous-genre maintenant disparu, qui sert de passage de l'un à l'autre à l'aide d'une transition ménagée; c'est le sous-genre *Didymosorus* observé en premier lieu par MM. Debey et Ettingshausen dans la craie supérieure d'Aix-la-Chapelle. On sait que les *Gleichenia* répandus surtout de nos jours entre les deux tropiques ou dans les îles de la mer du Sud, mais dont une espèce s'avance vers le nord jusqu'au Japon, portent des frondes une ou plusieurs fois divisées par dichotomie et pourvues ordinairement d'un bourgeon situé entre les branches des dichotomies. Les *Gleichenia* polaires affectent une physionomie absolument semblable et devaient rechercher les mêmes conditions de chaleur et d'humidité que leurs congénères actuels.

Les conifères de cette époque se partagent très-naturellement en plusieurs catégories ayant chacune sa signification particulière. C'est sans contredit le groupe le plus important de la période que nous étudions ici, et parmi les types qu'il comprend nous en remarquons plusieurs qui se montrent pour la première fois et dont il semble que le berceau doive être décidément placé dans l'intérieur de la zone arctique. C'est là que ces types, après y être

restés longtemps confinés, après y avoir donné lieu à un certain nombre de formes, sortirent pour se répandre plus loin vers le sud par voie de rayonnement, les uns plus tard, de façon à gagner les deux continents et à y persister, alors même que depuis longtemps ils avaient disparu de leur pays d'origine.

Nous avons parlé des salisburiées; elles continuent à se montrer toujours partagées en deux groupes : celui des *Ginkgo* proprement dits (*Salisburia arctica* et *grandis*) et celui des *Baiera* et *Jeanpaulia* à feuilles laciniées en segments étroits, représenté ici par les *Sclerophyllina cretosa* Schenk et *dichotoma* Heer. Mais à côté des salisburiées paraît, pour la première fois, une véritable *Taxinée*, le *Torreya Dicksoniana* Heer, espèce remarquable, sûrement déterminée, qui prouve que le groupe des taxinées propres a eu son berceau dans le nord et qu'après y être longtemps demeuré il a passé de là en Europe, en Amérique et en Asie. L'Europe ne possède plus, il est vrai, le genre *Torreya*, mais ce genre y a certainement vécu autrefois, et, de concert avec le professeur Marion, je viens justement de le signaler dans les tufs pliocènes de Meximieux sous une forme qu'il est difficile de séparer du *T. nucifera* Sieb. et Zucc., du Japon. Les *Glyptostrobus* et les *Sequoia* ont suivi une marche entièrement semblable. Le *Glyptostrobus groënlandicus* Heer est bien l'ancêtre direct des *Glyptostrobus Ungeri* Heer et *europæus* Brongn. qui abondaient dans la zone arctique lors du miocène inférieur; ces deux formes sœurs, formes légèrement modifiées d'un même type, se répandirent en Europe et sans doute par toute la zone tempérée boréale dans le cours du miocène. Plus tard, elles disparurent de notre continent où cependant le *Glyptostrobus europæus* vivait encore vers le milieu des temps pliocènes. Mais aujourd'hui la Chine méridionale possède, sous le nom de *Glyptostrobus heterophyllus*, un descendant à peine modifié du *Glyptostrobus Ungeri* tertiaire.

La craie est véritablement l'âge des *Sequoia*. Le *Sequoia Reichenbachii* Gein. obtint alors une immense extension; on le retrouve partout en Europe, surtout dans la craie moyenne et dans la craie supérieure. Il se rapproche, ainsi que le *Sequoia gracilis*, du *Sequoia gigantea* dont nous rencontrerons l'antécédent dans l'âge tertiaire. Mais à côté de ces *Sequoia* on en distingue d'autres encore, et, parmi eux, le *Sequoia Smithiana*, qui, à l'aide d'une série d'intermédiaires, se rattache sans lacune au *Sequoia sempervirens* de Californie. C'est donc réellement dans le nord qu'il faut aussi reporter le berceau du genre. Là, après leur naissance, les *Sequoia* se sont multipliés et, après une première diffusion de leurs espèces crétacées, la flore polaire tertiaire nous les montre sous des formes peu différentes des précédentes qui se répandirent à leur tour et envahirent l'hémisphère boréal tout entier, jusqu'au moment où se prononça le déclin définitif du groupe. On sait que de nos jours il n'existe plus d'autres *Sequoia* spontanés que ceux de Californie, représentés par deux espèces réduites à une aire d'habitation des plus restreintes, derniers vestiges d'une longue suite de formes et de sous-types.

Une autre catégorie moins nombreuse, déjà cependant digne d'attention, se compose d'*Abiétinées*, pins et sapins du groupe des *Tsuga*, peut-être

même de celui des *Abies*. On pouvait inférer de leur présence que le climat polaire accusait déjà une tendance à se refroidir. Il ne faut pas oublier cependant que certains sapins, et entre autres l'*Abies Brunoniana* Lindl. (*Tsuga Brunoniana* Carr., *Abies dumosa* Loud.), sont sensibles à la gelée et habitent des régions méridionales et tempérées, toujours, il est vrai, au-dessus d'une certaine altitude. En Europe même, les jeunes pousses des *Abies pinsapo* et *cephalonica* sont aisément atteintes par les froids tardifs et ces espèces cessent d'être cultivées en plein air avec succès vers la province de Liége en Belgique. Ces mêmes types n'étaient pas d'ailleurs inconnus dans l'Europe secondaire. M. le docteur Nathorst vient de découvrir dans le rhétien de Scanie, à Palsjö, des indices fort nets de la présence d'*Abiétinées* (*Pinites Nilssoni* Nath., *Pinites Lundgreni* Nath.) analogues à nos cèdres par la nature de leurs écailles et la forme de leurs graines, ces dernières rappelant aussi les graines de certains *Pinus*. De véritables *Cedrus*, représentés par des cônes en parfait état, ont été recueillis dans le grès vert inférieur d'Angleterre et dans la craie de Hainaut, qui se rapporte, à ce qu'il semble, à l'horizon du Gault. Le *Cedrus Corneti* Coëm. de cette dernière localité s'y trouve associé à des pins de la section *Cembra* ou *Strobus*, opérant une sorte de fusion entre ces deux sections, et enfin à des *Tsuga*. Il est vrai que la disposition du dépôt belge et des organes qu'il renferme, consistant en cônes charriés par les eaux courantes, probablement d'une région supérieure, a permis à M. Coëmans de conjecturer que ces abiétinées avaient dû faire partie d'une végétation forestière montagnarde. Pour cette région, l'altitude aurait compensé les effets du climat chaud qui régnait alors dans les plaines de l'Europe centrale. Dans le Groënland crétacé, au contraire, à Kome, à Patterfik, à Ekkorfat, à Avbrusak, les abiétinées représentant un élément ordinaire de chacune de ces flores particulières, et le *Pinus Crameri* que M. Heer considère comme congénère de nos *Tsuga*, et dont il figure des feuilles et des écailles de strobile, est l'espèce la plus répandue de toute la région. Il y a là, selon nous, un indice sérieux d'un certain abaissement relatif de la température, et sûrement au moins de la présence d'une fraîcheur que la longueur des nuits d'hiver et l'humidité plus prononcée du climat expliquent très-naturellement. Les *Tsuga*, quel que soit d'ailleurs leur lieu d'origine, recherchent de nos jours l'ombre et la fraîcheur: ils composent de plus un sous-genre répandu sur un très-grand espace, du Népaul au Japon et du Mexique au Canada; le groupe ne comprend en tout cependant que six espèces au plus. Ce sont là des caractères qui concordent très-bien avec la supposition d'une haute ancienneté ainsi qu'avec une patrie d'origine située dans l'intérieur de la zone arctique.

La flore jurassique des couches de Kome comprend encore plusieurs types éteints de conifères (*Inolepis* Heer, *Frenelopsis* Schenk, *Cyparissidium* Heer). Le dernier seul nous arrêtera, parce qu'il est mieux connu que les deux autres dont la détermination est entachée encore de bien des doutes, à raison même des anomalies apparentes qu'ils présentent.

Les *Cyparissidium* avaient les feuilles écailleuses, alternes, imbriquées et courtes; leur mode de ramifications et leur port étaient ceux des *Widdring-*

tonia et des *Arthrotaxis*. Ils ressemblaient surtout à ces derniers. Leur cône, composé d'écailles assez peu nombreuses, striées en long, mucronées au sommet, ordonnées en spirale et lâchement imbriquées, rappelait ceux des *Arthrotaxis* et des *Cunninghamia*. Chaque écaille supportait, à ce qu'il paraît, une seule semence inverse, disposition que l'on observe chez les *Dammara* et dans le genre jurassique des *Pachyphyllum*. Les *Cyparissidium* semblent donc devoir obtenir une place intermédiaire entre plusieurs genres actuels dont ils atténuaient la distance en leur servant, pour ainsi dire, de lien commun; ils n'existent certainement plus, à moins qu'on ne découvre un jour, au fond de la Chine et vers les montagnes Rocheuses, quelque forme survivante de cet ancien type. Il est certain, dès maintenant, que les *Cyparissidium* n'ont pas exclusivement habité autrefois les régions polaires; ils se sont étendus bien plus au sud et ont pénétré jusque dans l'Europe méridionale; en effet, j'ai pu moi-même constater l'existence de ce genre curieux dans le sénonien du Beausset (Var), c'est-à-dire à une époque de beaucoup postérieure à celle où se place l'horizon des couches probablement urgoniennes de Kome.

Mais les empreintes les plus curieuses et en même temps les plus rares de ce même niveau ont été recueillies à Pattorfik, sur des plaques qui présentent aussi les rameaux des *Cyparissidium;* elles consistent en plusieurs feuilles ou fragments de feuilles d'une dicotylédone, accompagnée peut-être de son fruit capsulaire, et dans laquelle M. Heer a reconnu avec raison les vestiges d'un peuplier, *Populus primæva* Heer, de la section des peupliers coriaces. Le type actuel de cette section est le *Populus Euphratica* Oll., maintenant confiné au sud de la Méditerranée, en Algérie, et qu'on trouve plus loin, en Syrie, en Mésopotamie et en Perse.

La présence multipliée de ce type, dont le rôle a été autrefois des plus considérables, dans la craie récente de la région arctique, et plus tard dans le miocène, ajoute à la vraisemblance de l'attribution générique dont il vient d'être question, bien qu'elle ne repose que sur des fragments assez incomplets; mais l'apparition constatée des dicotylédones dans la flore polaire sur l'horizon de l'urgonien, c'est-à-dire à une époque où l'Europe ne fournit encore aucun vestige de cette classe de plantes, doit être soigneusement notée, et constitue un fait des plus importants. Par lui nous touchons au début de la plus grande des révolutions que le monde des plantes ait jamais subies. Les dicotylédones comprennent de nos jours, et n'ont cessé de comprendre depuis la fin de la période crétacée, l'immense majorité des phanérogames. La physionomie, le caractère, l'aspect des masses végétales qui accentuent le paysage sont dus généralement aux dicotylédones. Toutes les forêts de notre zone, si l'on excepte les conifères, les plantes ligneuses qui suivent le bord des eaux, se distribuent à travers les plaines, dans le fond des vallées ou remontent la croupe des montagnes, appartiennent à cette classe, dans notre zone tempérée d'où les monocotylédones arborescentes se trouvent presque totalement exclues. Les dicotylédones, depuis leur première apparition, n'ont cessé de croître en nombre, en prépondérance, et de se diversifier.

Dans le wéaldien, l'urgonien et le gault d'Europe, aucune trace de dico-

tylédones n'a encore été observée. Jusqu'à la fin du dernier de ces trois étages, la végétation, prise dans son ensemble, demeurait semblable à celle des temps jurassiques. Au contraire, vers la base du cénomanien, et sur l'horizon de la *Gryphæa Columba*, on rencontre tout à coup, en Bohême, des dicotylédones abondantes et variées. Est-ce là l'effet d'une immigration rapidement accomplie, d'une station particulière ou d'une évolution touchant à son terme et manifestant ses premiers résultats? Il serait difficile de le décider avec les seuls documents dont nous disposons, et cependant le même phénomène se montre en Amérique, à peu près synchroniquement et sous des apparences très-analogues. Il semble donc qu'une cause générale ait agi à la fois sur plusieurs points de la zone tempérée pour coopérer partout à la multiplication et à la diffusion des dicotylédones auparavant inconnues. Si la flore crétacée du système de Kome est réellement urgonienne, il y aurait présomption à ce que, sinon l'ensemble, du moins certaines catégories de dicotylédones se fussent montrées dans l'extrême Nord, avant de paraître ailleurs. Les alentours du pôle, dans cette hypothèse, seraient le berceau de ces familles, ce qui n'exclurait pas la possibilité pour d'autres d'être nées ailleurs, car il semble que rien ne s'oppose à ce que les dicotylédones soient originairement sorties de plusieurs souches mères, issues elles-mêmes antérieurement de la classe des gymnospermes et analogues aux gnétacées. En se plaçant à un point de vue entièrement différent, faudrait-il conclure de l'unique dicotylédone de Kome que le *Populus primæva* venait d'être créé au moment où nous rencontrons les vestiges qui ont permis de constater sa présence? nous avons longuement exposé les raisons qui nous empêchent de croire qu'il en ait été ainsi. Les dicotylédones les plus anciennes dont nous ayons connaissance pouvaient très-bien ne pas être récentes au moment où elles ont commencé à laisser des traces d'elles-mêmes. Elles ont dû habiter plus ou moins longtemps à l'écart, au sein de stations reculées des endroits favorables à la conservation des empreintes, peut-être dans des régions montagneuses, soumises à des conditions toutes spéciales de sol et de climat. En mentionnant l'apparition de la classe, nous constatons le moment précis où ses vestiges se montrent à l'état fossile pour la première fois? mais ce moment, à quelque niveau qu'on veuille le placer, n'a rien de connexe en soi avec celui, bien antérieur sans doute, qui coïncide avec le début réel de la classe. Entre ces deux termes, il est naturel de placer une période d'ébauche et d'incubation, peut-être fort longue, et qui n'a dû laisser d'elle que peu ou point d'indices de nature à nous permettre de l'apprécier. Quoi qu'il en soit, il est certain qu'à partir de l'urgonien arctique, c'est-à-dire à partir de l'étage de Kome, auquel appartient le *Populus primæva*, les dicotylédones ne cessèrent de se multiplier de manière à acquérir rapidement l'importance et bientôt après la prépondérance qu'elles possèdent incontestablement dans la flore crétacée supérieure du Groënland.

Les plantes crétacées du Spitzberg proviennent du cap Staratschin, à l'entrée de l'Eisfiord; leur découverte est due à l'infatigable Nordenskjöld. La formation qui les renferme est une puissante masse, épaisse de 2 à 3 000 pieds d'un grès argileux, distincte en réalité des couches tertiaires avec les-

quelles elle a été d'abord confondue, et dont la liaison avec le système groënlandais de Kome ressort de l'examen des espèces qui y ont été recueillies. Ces espèces ne sont pas encore très-nombreuses, il est vrai, puisqu'elles ne sont qu'au nombre de 16, mais elles sont surtout curieuses à raison de la latitude élevée du lieu qui les a fournies (78° lat. N.). Ici, point de cycadées ni de dicotylédones, mais seulement des fougères, des équisétacées et des conifères. Les fougères affectent les formes coriaces de celles de l'oolithe. Le *Thinnfeldia arctica* est surtout remarquable, puisqu'il se rattache à un genre plus particulièrement infra-liasique. Les gleichéniées, de même que les cycadées, qui tiennent une place si considérable dans la flore du Groënland, sont absentes, et l'on ne sait si cette absence doit être attribuée à un accident local, ou bien (nous pencherions vers cette dernière opinion) à une limite provenant de l'influence déjà sensible d'une latitude aussi avancée vers le pôle. La même cause qui permettait aux abiétinées de l'époque, reléguées en Europe sur les montagnes, de fréquenter dans le Groënland le voisinage des lacs, pouvait bien exclure les cycadées et les gleichéniées de la flore polaire, aux approches du 80e degré. Les conifères dominent donc dans la flore crétacée du Spitzberg que M. Heer regarde avec raison comme avoisinant par son âge celle de Kome; peut-être serait-elle plus récente que celle-ci, mais à coup sûr, elle est plus ancienne que la flore crétacée supérieure dont nous allons parler. Les principaux types de conifères alors indigènes au Spitzberg étaient, en première ligne, le *Sequoia Reichenbachii* Heer, dont on possède des rameaux, des chatons mâles, des strobiles et même du bois; ensuite de vrais *Pinus* et des *Tsuga*, sans doute aussi un *Araucaria* dont le cône diffère peu de ceux que l'on a recueillis en Europe. Le type de salisburiée à feuilles très-grandes, partagées en segments étroits et longs, que nous avons déjà signalé sous le nom de *Sclerophyllina cretosa*, s'y trouvait aussi, ainsi qu'un genre problématique et sans doute éteint, qui se rattache de plus près encore aux salisburiées, et que M. Heer appelle provisoirement *Phyllocladites*.

Les plantes crétacées supérieures du Groënland ont été recueillies d'abord par M. Nordenskjöld à Atanekerdluk, dans des schistes noirâtres entremêlés de grès schisteux et interrompus par des coulées basaltiques dont la puissance est de plus de 200 pieds, et que surmonte la formation miocène inférieure, la plus riche en plantes fossiles tertiaires de toute la région. Cette première localité, dont la position géognostique se trouve parfaitement déterminée, est située sur la côte sud de la presqu'île de Noursoak; M. Heer la nomme *Atanekerdluk inférieur*. La même formation, plus puissante encore, épaisse de plus de 600 pieds, consistant toujours en des alternances de schistes argileux et bitumineux, accompagnés de minces lits charbonneux, de grès massifs et de coulées basaltiques, a été retrouvée par M. Nordenskjöld à Atané, au nord-ouest d'Atanekerdluk; les empreintes végétales abondent sur ce point, dans des lits de schistes noirâtres, vers 650 pieds au-dessus de la base de la formation. C'est à l'ensemble de ces couches que M. Heer donne le nom de *couches d'Atané* (*Ataneschichten*), par opposition avec celles du système crétacé inférieur nommées par lui *couches de Kome* (*Komeschichten*).

Les plantes du système d'Atané nous ramènent effectivement à une période

postérieure, où de grands changements se sont accomplis, sans que pourtant l'ensemble même de la flore ait perdu la physionomie de l'âge précédent.

Beaucoup de formes caractéristiques se maintiennent encore à côté des nouvelles venues ou, pour mieux dire, de celles dont l'évolution est plus récente et dont le développement s'avance vers son terme sans l'avoir encore atteint.

La flore d'Atané compte 62 espèces, et sur ce nombre, les dycotylédones, réduites à l'unité dans les couches de Kome, s'élèvent à 33, c'est-à-dire l'emportent sur toutes les autres classes réunies.

Les cycadées ont beaucoup décliné, et cependant une au moins des deux espèces attribuées à cette famille, le *Cycadites Dicksoni*, analogue en tout au *Cycas revoluta* L., ne saurait être douteuse. Les gleichéniées se maintiennent; mais, à côté d'elles, le groupe plus cosmopolite des osmundées paraît avoir accru son importance. Certaines fougères, comme l'*Asplenium Fœrsteri* Deb. et Ett., ont dû posséder à ce moment une très-grande extension géographique, puisque cette espèce a été observée à Aix-la-Chapelle en même temps que dans le Groënland. Les *Salisburia* ou *Ginkgo* continuent à être représentés; c'est le *S. primordialis* de Heer, espèce dont ce savant a rencontré les fruits et les feuilles. Le même séquoia, *S. Reichenbachii* Heer, prédomine toujours. Il existe certainement dans cette flore une arundinée de grande taille, mais il est difficile de décider s'il s'agit d'un bambou ou d'un *Arundo*.

Le côté principalement attrayant de cette flore, celui dont on recherche instinctivement la signification, se trouve constitué par les dicotylédones qui donnent lieu à uu ensemble de formes prépondérantes, comme nombre et comme fréquence; c'est, du reste, ce qui existe justement à la même époque en Bohême, en Moravie, et dans l'ouest des États-Unis où la formation nommée *Dakota-group* par Haiden a fourni à M. Lesquéreux les matériaux d'une flore crétacée des plus riches en dicotylédones.

Le *Dakota-group* est une puissante formation d'eau douce, comprenant des grès mêlés de lignites, qui atteint son plus grand développement dans le comté de Dakota, au nord-est du Kansas; il occupe la base d'une énorme série de couches crétacées divisées en quatre étages, dont le plus élevé correspond au sénonien et le plus bas au cénomanien ou au turonien. Le *Dakota-group* est donc contemporain des couches cénomaniennes du quadersandstein inférieur des environs de Prague, dont j'ai pu étudier les nombreuses dicotylédones, de concert avec mon ami le professeur Marion, et constater les incontestables affinités avec les espèces américaines publiées par M. Lesquéreux (1).

Dans le cénomanien de Bohême, les dicotylédones les plus sûrement déterminées, car il faut toujours faire la part de l'incertain et de l'inconnu, sont des magnoliacées, des ménispermées, des crednériées que nous considérons comme des malvoïdées primitives, des araliacées, des cissées. En dehors de ces familles, il faut encore citer les myricées, les ficus, les myrta-

(1) Voy. *Contrib. to the foss. fl. of the West. Territ.* Part. I, *the cretac. Flora*

cées, les juglandées et anacardiacées, les laurinées et les quercinées, enfin les protéacées, les diospyrées, myrsinées et célastrinées, comme ayant été signalées çà et là dans la craie ancienne, avec plus ou moins de vraisemblance. J'ai cru aussi, de concert avec M. Marion, devoir signaler, dans la craie supérieure et l'éocène le plus inférieur, un genre *Dewalquea*, qui représenterait nos helléborées à l'état prototypique.

En Amérique, si loin que se transporte en remontant la série de la craie, et sans que l'on ait encore l'assurance positive qu'il s'agisse d'une formation vraiment contemporaine de celles d'Europe qui viennent d'être mentionnées, on retrouve certainement, en grande partie, les mêmes familles caractéristiques et, en première ligne, les magnoliacées, ménispermées, araliacées, cissées, quercinées et même le genre *Fagus*, puis, d'une façon plus douteuse, des laurinées, diospyrées, myrsinées, célastrinées, anacardiacées. Les platanées, sans doute représentées par des formes à feuilles persistantes et fermes, et le groupe encore très-vague d'attribution des crednériées se montrent avec un luxe et une variété de formes qui étonnent. Plusieurs espèces paraissent communes aux deux flores du *Dakota-group* et de la craie supérieure d'Atané. Ce sont d'abord les deux magnolia, *M. alternans* Heer, et *Capellini* Heer, qui devront peut-être n'en faire qu'un, et l'*Andromeda Parlatori* Heer. D'autres espèces se rapprochent respectivement beaucoup, comme le *Diospyros prodromus* Heer, comparé au *Bumelia Marcouana* Lesq.

Si l'on se transporte dans le Groënland, à l'époque de la craie supérieure, et que l'on considère l'ensemble des dicotylédones, en négligeant les formes les plus incertaines, on voit que cette grande classe comprenait surtout : des peupliers à feuilles coriaces (*Populus Berggreni* et *hyperborea* Heer); des *Ficus* dont le fruit a été retrouvé et dont les feuilles étaient épaisses; des myricées, des magnoliacées, des *Credneria*, des araliacées, des diospyrées, des myrsinées. Elle comprenait encore, à ce qu'il paraît, des anacardiacées, des myrtacées (*Myrtophyllum*), enfin des légumineuses. On voit donc que certaines familles reparaissent inévitablement à cette époque, que l'on se place en Bohême, dans le Kansas ou dans le Groënland, etc., et que les effets de la latitude, si tant est qu'ils se fissent déjà sentir, se trouvaient encore restreints dans de fort étroites limites. La fréquence des peupliers, l'absence des laurinées à feuilles persistantes et la présence d'une laurinée à feuilles caduques, encore douteuse, il est vrai (*Sassafras arctica* Heer), tels sont les seuls indices sur lesquels on pourrait s'appuyer pour admettre l'influence d'un climat déjà plus froid dans l'extrême Nord, en Europe ou en Amérique, lors de la craie supérieure. Cependant, la diffusion des *Magnolia*, alors présents partout, l'abondance des platanes et la présence d'un hêtre en Amérique, porteraient plutôt à faire prévaloir l'hypothèse d'une très-grande égalisation des conditions de climat, au nord comme au sud du cercle polaire.

Il est certain que l'extension immense qu'avaient obtenue à cette époque certaines formes, comme le *Sequoia Reichenbachii* et les *Gleichenia*, milite en faveur d'une pareille égalisation de température s'étendant d'une extrémité à l'autre de notre hémisphère. Là peut-être gît tout le secret du développement rapide et de l'extension générale des dicotylédones. La région où les

plantes de cette classe ont eu leur premier berceau, sans être située dans les alentours immédiats du pôle, a pu y toucher cependant et communiquer en même temps avec les zones plus méridionales. Un jour, il faut l'espérer, on parviendra à fixer l'emplacement géographique et les limites probables de cette région mère des premières dicotylédones; les données actuelles sont trop vagues pour que nous ayons la pensée d'insister davantage sur ce point. — J'ai voulu rechercher cependant si les familles de dicotylédones les plus anciennes, et dont la présence dans l'âge crétacé a pu être constatée de la façon la moins douteuse, présentaient par elles-mêmes quelque caractère qui justifiât leur antériorité. A ce point de vue, la fréquence et la diffusion des polycarpées, magnoliacées, ménispermées, peut-être berbéridées, helléborées, nymphéacées? malvacées, ne sauraient passer inaperçues, puisque ces familles sont justement celles dont les parties florales ont subi le moins de réductions et de soudures; chez elles, l'axe primitif dont la contraction a donné naissance à l'appareil floral est encore reconnaissable et l'ordre phyllotaxique des éléments appendiculaires de cet axe est encore saisissable, au moins partiellement, dans la disposition spirale affectée par les organes sexués et même par les feuilles modifiées qui les entourent. La plupart de ces types de dicotylédones, non pas les premières, sans doute, mais du moins les plus reculées vers le point de départ originaire, présentent des stipules, et le pétiole engaînant des araliacées, le limbe prolongé le long du pétiole des *Credneria*, la fréquence de la disposition palmatinerve ou la tendance vers cette disposition, sont à nos yeux autant d'indices d'un état antérieur des organes foliaires vers lequel les appareils phyllodés de certains types ne sont peut-être qu'une récurrence partielle, de même que les stipules paraissent en constituer un dernier vestige. Il est donc probable que les dicotylédones, au moment où nous les rencontrons pour la première fois, avaient déjà subi une longue suite de modifications. Beaucoup d'entre elles ont repris depuis cette marche : les avortements et les soudures, les variations secondaires, l'effacement de certains caractères et l'hypertrophie de certaines parties, n'ont cessé de se produire et de multiplier les types, les sous-types, et dans l'intérieur de chacun d'eux les espèces. Cette élaboration a eu lieu à travers la dernière partie de la craie et dans tout le tertiaire ; elle se continue encore maintenant au sein des groupes polymorphes et flottants qui font le désespoir des botanistes.

IV. — FLORE TERTIAIRE ARCTIQUE.

L'ordre chronologique nous amène dans le terrain tertiaire. La flore arctique de cette époque, qui vit les contrées polaires se refroidir graduellement, se couvrir de glace, et exclure finalement toute végétation frutescente, est cependant la plus riche en documents de toutes celles dont M. le professeur Heer a publié les plantes. Loin de nous étonner de cette profusion, il faut songer que dans le nord, aussi bien que sur le flanc des montagnes, chaque type des plantes n'est nulle part représenté par des individus plus beaux ni plus gran-

dioses qu'aux approches de la limite qui marque le point d'arrêt définitif. Le hêtre en Danemark; le chêne pédonculé aux environs de Stockholm, le bouleau blanc en Dalécarlie et jusque vers l'Altenfiord, le sapin des Alpes, le pin de Norvége, fournissent des preuves éclatantes de cette vérité. Il en a été de même autrefois dans les régions polaires où l'antique végétation, après avoir subi de période en période, comme partout ailleurs, une marche graduelle, après avoir acquis de nouveaux types et perdu les types antérieurs ou les avoir vus changer d'aspect et se modifier plus ou moins, atteignit enfin l'âge où la chaleur se mit à décroître, où les saisons commencèrent à prononcer leurs différences et la nuit hibernale à faire ressentir les effets de sa longue obscurité. Cet âge coïncida évidemment avec l'âge tertiaire; mais avant de laisser le champ libre aux masses de glace et de livrer l'extrême Nord à la dévastation et à la solitude, le climat arctique traversa bien des phases.

Nous avons vu que vers la fin de la craie l'abaissement était encore peu sensible, et cependant la différence latitudinaire tendait à se manifester et à s'accentuer.

Nous n'avons aucune preuve que les palmiers et les laurinées à feuilles persistantes, dont la floraison hibernale exige la présence de la lumière dans la saison froide, aient jamais habité au dedans du cercle polaire.

Lors de l'éocène, à l'époque où ces plantes se répandirent en Europe et s'avancèrent au moins jusqu'au 55e degré de latitude, les régions arctiques présentaient sans doute déjà des hivers trop marqués et des étés trop peu chauds et trop courts pour leur ouvrir l'accès de la zone polaire.

Le contraste entre les deux saisons et l'obscurité de celle de l'hiver durent nécessairement, par suite de l'influence d'une période annuelle de repos forcé pour la végétation, favoriser le développement des espèces à feuilles caduques. Nous ne serions même pas éloigné d'admettre que la plupart des types de dicotylédones à feuilles caduques soient originairement sortis de l'extrême Nord et que leur berceau dût être placé soit à l'intérieur de la zone arctique, soit encore, pour quelques-uns d'entre eux, sur les montagnes et dans les parties humides de la zone tempérée. Il en a été certainement ainsi des groupes qui comprennent à la fois des espèces à feuilles caduques et d'autres à feuilles persistantes ou semi-persistantes, comme les ormeaux, dont le sous-genre *Microptelea* représente le type à feuilles non caduques; les bouleaux, dont les *Betulaster* désignent la souche méridionale; les chênes, divisés en chênes verts et en chênes rouvres; les châtaigniers, dont les *Castanopsis* et les *Pasiana* sont la répétition au sein de la zone tempérée chaude. Toutes les fois que l'on peut obtenir une dualité de cette sorte, on est à peu près certain de rencontrer dans la végétation tertiaire arctique des vestiges du sous-type à feuilles caduques, tandis que le sous-type opposé s'en trouve exclu et se montre de préférence en Europe à la même époque. D'autres types, comme ceux du ginkgo, du platane, du tilleul, etc., dont les prototypes à feuilles persistantes ont disparu très-anciennement ou ne sont pas connus, sont réellement venus de la région polaire à un moment donné, pour se répandre ensuite de proche en proche, à travers la zone tempérée boréale. Ces essences, comme les précédentes, ont rayonné de la terre arctique, et leur diffusion actuelle trouve sa

raison d'être dans cette émigration antérieure au moyen de laquelle ils purent librement s'avancer vers le sud dans une ou plusieurs directions. Le *Liquidambar*, le *Betula alba*, le *Fagus sylvatica*, le *Taxus baccata*, certains saules, bien d'autres plantes qui occupent maintenant une aire immense dans le sens des longitudes ne reconnaissent pas d'autre cause de leur diffusion actuelle, et leur présence constatée, ou du moins celle de leurs homologues directs, dans la végétation tertiaire arctique, est une heureuse confirmation de ce point de vue. C'est ainsi que les études de M. Heer ont mis au jour les titres généalogiques de beaucoup d'espèces européennes ou asiatiques que l'on aurait pu croire autochthones, et qui ne sont en réalité que des colons et des étrangers dont les circonstances ont favorisé jadis l'introduction.

Les plantes tertiaires arctiques proviennent de six régions différentes qui sont, à partir de l'est : le Spitzberg, du 77° 30′ au 78° 40′ lat. N.; le Groënland occidental, par 70° 3′ lat. N.; l'Islande, du 65e au 66e degré; les bords du fleuve Mackensie, vers son embouchure, au 65e degré; enfin la terre de Banks, par 74° 27′ lat. N.

Les localités du Spitzberg d'où M. Nordenskjöld a rapporté des plantes tertiaires sont : le cap Lyell, à l'entrée de la baie de la Cloche (Bellsund, suéd. Bel Sund); le glacier de l'Écossais (Scott-Gletscher), dans la baie de la Recherche (Recherche-bay); le cap Staratschin, à l'entrée du fiord des Glaces (Eissfiord, suéd. Is-fiorden, Ice-Sound). par 78° 8′ lat. N.; le cap Heer, près du Havre-Vert (Grün-hafen); enfin la baie du Roi (Kings-bay), 79° lat. N.

Le cap Staratschin (115 espèces), le cap Lyell (51 espèces), le Scott-Gletscher (34 espèces) sont les plus riches de ces localités qui, réunies, ont fourni 178 espèces décrites. Les lits d'où proviennent les empreintes végétales font partie d'une puissante formation d'eau douce dont l'épaisseur peut atteindre jusqu'à 100 pieds, et qui se compose d'une alternance des schistes feuilletés noirâtres, plus ou moins argileux, et de grès entremêlés de lits charbonneux ou ferrugineux. L'importance de cette formation implique l'existence d'une grande terre en harmonie avec la puissance des eaux lacustres ou fluviatiles auxquelles doit être attribué le dépôt de ces lits et des tourbières qui donnèrent naissance aux amas charbonneux. L'uniformité de la flore elle-même empêche de penser qu'il ne s'agisse pas d'une seule formation.

En Islande, toutes les empreintes tertiaires proviennent du *surturbrand*, formation locale également d'eau douce qui consiste en un mélange de menus lits charbonneux alternant avec une roche tufacée à la constitution de laquelle les détritus basaltiques remaniés par les eaux ont certainement contribué.

Les dépôts situés sur la côte occidentale du Groënland, dans l'île Disco ou dans la presqu'île attenante de Noursoak, sont les plus importants de tous. Le plus riche, celui du Atanekerdluk, a fourni à lui seul 124 espèces, et plus de dix autres localités sont venues fournir leur contingent et accroître la série des plantes tertiaires. Ces formations du Groënland sont d'origine lacustre comme les précédentes; elles ont également une grande puissance et comprennent des alternances de grès sableux et de schistes argileux, imprégnés de sucs ferrugineux, riches en plantes fossiles, entremêlés de lits charbonneux et in-

terrompus par des coulées de basalte intercalées à plusieurs reprises. Les couches lacustres dénotent, comme au Spitzberg, une vaste étendue de terres et une longue période pendant laquelle, malgré l'activité des éruptions volcaniques auxquelles les contrées du Nord étaient alors soumises, la végétation ne cessa de conserver le même caractère. Le nombre total des espèces tertiaires du Groënland s'élève à 169; celles de l'Islande sont au nombre de 42; la région du Mackensie en compte 17; la terre de Banks et le Groënland oriental, une proportion insignifiante. Le nombre total des espèces décrites jusqu'ici est de 353, en y comprenant celles du Spitzberg, et ajoutant les incertaines dont M. Heer a réuni 45 espèces.

L'unité de cette flore considérée dans son ensemble, et la proportion considérable d'espèces communes aux diverses régions, malgré l'éloignement et la différence des latitudes, témoignent qu'elle répond à une seule et même période pendant laquelle, quelque durée qu'elle ait eue d'ailleurs, la végétation arctique et le climat auquel cette végétation était soumise, n'ont dû éprouver que de faibles variations. C'est à cause de l'affinité très-grande de cette flore avec celle de l'étage inférieur du miocène d'Europe, l'étage dit *aquitanien*, que M. Heer l'a rangée sur le même horizon. 40 des espèces du Spitzberg lui sont communes avec le miocène d'Europe, et 19 de ces espèces se retrouvent à la base de la mollasse d'eau douce de Suisse. — 69 des 169 espèces tertiaires du Groënland reparaissent dans le miocène d'Europe; sur ce nombre 35 se montrent dans l'étage inférieur et 24 seulement dans l'étage le plus élevé de la mollasse d'eau douce suisse. Ce sont là des raisons qu'il est difficile de combattre, et cependant, tout en admettant que la flore tertiaire arctique ne saurait être plus récente que le miocène inférieur, il ne serait pas impossible qu'elle ne fût antérieure à cette époque et qu'elle ne datât de l'éocène supérieur. Lors de l'éocène supérieur, l'Europe centrale et méridionale, par suite probablement d'une distribution particulière des terres, a été soumise à une influence australe des plus prononcées; elle s'est trouvée en liaison directe et en communauté de formes végétales avec l'Afrique du centre et l'Asie méridionale, mais rien ne nous révèle que les régions arctiques aient participé à ce mouvement, ni que leur flore s'en soit ressentie. Il est certain, au contraire qu'à partir du moment où un nouveau changement commença à se produire en Europe, alors que vers la fin du tongrien, le climat tendit à devenir moins chaud et plus humide, les espèces indigènes du pôle commencèrent à s'acheminer vers l'Europe et à s'y répandre, en émigrant successivement dans la direction du sud. Mais dès que l'on admet que ces espèces arrivèrent du nord et que leur berceau doit y être placé, rien de plus naturel que de croire qu'elles étaient établies dans le voisinage du pôle et combinées de manière à y former un ensemble harmonieux avant l'époque où la prédominance en Europe de chaleurs plus modérées et de saisons plus égales et plus humides vint leur ouvrir l'accès de notre continent.

On reconnaît aisément, au premier examen de la flore submiocène arctique, que tous les éléments tropicaux ou subtropicaux qui existaient encore au temps de la craie ont été éliminés dans l'intervalle et qu'aucun élément nouveau de même nature ne s'y est introduit, circonstance qui suffit à elle seule

pour établir une divergence profonde entre la zone arctique tertiaire et la zone tempérée actuelle, considérée à la même époque. Ainsi, plus de traces désormais ni d'*Oleandra*, ni de gleichéniées, ni de cycadées; plus d'*Araucaria* au Spitzberg, ni de *Ficus* authentique au Groënland; point de myricées ni de laurinées à feuilles persistantes et d'affinité méridionale; point de palmiers surtout, comme l'Europe contemporaine en possédait jusqu'au delà du 50e degré. L'influence de la latitude est maintenant visible, bien qu'elle soit loin du degré d'intensité actuel; mais tout est proportionnel, et lorsque les palmiers couvraient l'Europe centrale et se manifestaient par des formes puissantes, et que les canneliers atteignaient les bords de la Baltique, l'exclusion de ces types et d'une foule d'autres, la prédominance des arbres à feuilles caduques sur ceux dont le feuillage persiste toute l'année, suffisaient pour établir un contraste frappant entre l'extrême Nord et les pays situés en dehors du cercle polaire. Il existait même alors une gradation de chaleur décroissante du sud au nord, en s'avançant vers les plus hautes latitudes, à l'intérieur du cercle polaire. Ainsi, le Spitzberg était plus froid vers 78° que le Groënland observé par 70° lat. N. L'abondance relative des pins et des sapins, des graminées et des cypéracées, des bouleaux, des viornes, des cornouillers, des tilleuls, des pomacées, dans la première des deux régions, en fournit la preuve manifeste, tandis que le Groënland, à la hauteur de l'île Disco, comprenait encore un *Biota* (*Biota borealis* Heer), un ginkgo (*Salisburia adiantoides* Ung.), des myricées à feuilles coriaces; des *Andromeda* affiliés à des formes méridionales; des *Diospyros*, enfin des *Magnolia* à feuilles persistantes, des ménispermées, des ilicinées, des juglandées et même des anacardiacées et des sterculiacées, dont l'absence ou la rareté dans la flore du Spitzberg donnent la mesure précise des effets que produisait alors sur la végétation arctique une différence de 7 à 8 degrés en latitude.

Entrons plus avant dans l'étude des éléments de cette flore curieuse, encore riche et féconde, bien que le climat lui eût dès lors imposé des limites analogues à celles qui ferment de nos jours aux plantes méridionales l'accès de l'Europe et de l'Amérique du Nord. Malgré les changements survenus, la végétation tertiaire arctique est loin d'être dénuée de liens avec le passé des régions polaires, tel que nous en avons tracé le tableau du temps de la craie.

Les *Asplenium* et les *Osmunda* parmi les fougères; les *Abies* et les *Tsuga*, les *Sequoia* et *Glyptostrobus*, les *Taxus* et les *Salisburia*, parmi les conifères; les *Populus* et les *Sassafras*, les magnoliacées, les araliacées, parmi les dicotylédones, que nous retrouvons dans le tertiaire des régions polaires, après en avoir constaté la présence au sein de la craie de ces mêmes régions, ne sont que des éléments empruntés à la flore de ce dernier terrain et dont la persistance est attestée par les modifications nulles ou faibles subies par la plupart de ces types.

De pareils enchaînements, visibles lorsque l'on interroge le passé, le sont bien davantage quand, pour les découvrir, on en recherche les traces au sein de la végétation actuelle. Il arrive alors qu'une espèce arctique tertiaire, dont l'ancêtre direct se retrouve dans la craie, possède elle-même un descendant au sein de la végétation des temps actuels, non pas, il est vrai, à l'intérieur

du cercle polaire, mais au delà, sur un point quelconque de la zone tempérée et, dans ce cas, comme pour établir un lien intermédiaire entre ce descendant et l'espèce polaire dont il est un dernier prolongement, on observe le plus souvent vers le miocène supérieur ou le pliocène d'Europe des formes sœurs qui jalonnent, pour ainsi dire, la route suivie par l'ancienne espèce dans son passage jusqu'aux points méridionaux qu'elle a réussi à atteindre soit qu'elle y habite encore, soit qu'elle en ait depuis disparu.

Ce point de vue résulte, en effet, du tableau suivant qui ne résume, du reste, que les exemples les plus frappants (voir le tableau ci-contre).

Les espèces qui figurent sur ce tableau sont celles dont il a été possible de retrouver la filiation, en remontant au delà des temps tertiaires jusque dans la craie. La difficulté de les suivre aussi loin dans le passé et la pauvreté des documents originaires, enfin la lacune qui correspond à l'espace vertical qui sépare la craie du miocène inférieur expliquent l'insuffisance de la notice généalogique. Il est certain cependant que bien des types paraissent avoir eu à l'exemple des précédents, leur berceau et leur point de départ primitif dans la zone arctique, soit qu'ils soient aussi anciens que ceux dont nous donnons la liste, soit qu'ils se soient formés plus tard que ces derniers et qu'ils aient revêtu durant l'éocène seulement les caractères qui les distinguent. Mais avant de nous attacher à chaque espèce en particulier et de la suivre dans sa marche en esquissant l'histoire probable de ses migrations, nous devons nous attacher aux genres ou sections de genres, mieux encore aux groupes d'espèces similaires auxquelles l'extrême Nord paraît avoir servi de lieu d'origine et de région mère.

C'est ce que nous venons de signaler en ce qui concerne les *Sequoia*, *Glyptostrobus*, *Torreya*, et la tribu des taxées proprement dites. Il a dû en être également ainsi des *Taxodium*, des *Biota* et de la section *Oxycedrus* Spach, parmi les *Juniperus*, peut-être encore des *Libocedrus*, bien qu'il y ait de l'incertitude sur ce dernier point, les strobiles n'ayant pu être encore observés. Le *Biota borealis* Hr., d'Atanekerdluk, dont les divers organes rameaux, strobiles et semences, sont venus jusqu'à nous, est bien l'ancêtre de notre *Biota orientalis* Endl., ou thuya de la Chine, qui représente aujourd'hui ce même type dans le nord de la Chine et du Japon.

Le *Juniperus rigida* Hr., du Spitzberg, a certainement fait partie du groupe des oxycèdres à une époque où l'Europe ne possédait encore que le groupe de la sabine. Aujourd'hui, le *Juniperus communis* L., descendant probable de l'espèce tertiaire du Spitzberg, s'avance encore jusqu'aux extrémités boréales de l'ancien continent, en Europe comme en Sibérie.

Dès les temps les plus anciens jusqu'à la fin de la craie, nous avons vu les salisburiées richement représentées dans la flore arctique, non-seulement par le type du *Ginkgo* ou *Salisburia*, mais par un autre type nommé tantôt *Baiera*, tantôt *Jeanpaulia* ou *Sclerophyllina*, et dont les feuilles coriaces profondément divisées en segments étroits et plusieurs dichotomes, s'écartent beaucoup de celle des *Ginkgo*. Dans le tertiaire arctique, les *Salisburies* se trouvent réduits à une espèce unique : c'est le *Salisburia adiantoides* venu un peu plus tard en Europe, et d'où descend d'autre part le *Salisburia*

TABLEAU DES ENCHAINEMENTS SUCCESSIFS QUI RATTACHENT LA VÉGÉTATION CRÉTACÉE POLAIRE A CELLE DE L'ÉPOQUE ACTUELLE.

FORMES ANCESTRALES de la craie polaire.	FORMES TERTIAIRES arctiques.	FORMES MIOCÈNES européennes.	FORMES PLIOCÈNES européennes.	FORMES ACTUELLES.
Adiantum formosum Hr.	.....	Adiantum renatum Ung.	Adiantum reniforme S.	Adiantum reniforme L. (Canaries, Afrique tropicale).
Osmunda Obergiana Hr.	Osmunda Heerii Gand.	Osmunda Heerii Gand.	Osmunda Strozzii Gand.	Osmunda regalis L. (de la Suède à la Méditerranée).
Salisburia primordialis Hr.	Salisburia adiantoides Ung.	Salisburia adiantoides Ung.	.....	Salisburia adiantifolia Sm. (Chine-Japon).
Torreya Dicksoniana Hr.	Taxites validus Hr.	Taxites validus Hr.	Torreya nucifera brevifolia Sap. et Mar.	Torreya nucifera Sieb. et Zucc. (Chine et Japon).
Glyptostrobus groenlandicus Hr.	Glyptostrobus europæus Br.	Glyptostrobus europæus Br.	Glyptostrobus europæus Br.	Glyptostrobus heterophyllus Endl. (Chine méridionale).
	Glyptostrobus Ungeri Hr.	Glyptostrobus Ungeri Hr.	.....	
Sequoia Reichenbachi Gem.	Sequoia Sternbergii Hr. Sequoia Couttsiæ Hr.	Sequoia Sternbergii Hr. Sequoia Couttsiæ Hr.	.....	Sequoia gigantea Torr. (Californie).
Sequoia Smithiana Hr.	Sequoia Langsdorfii Br.	Sequoia Langsdorfii Br. Sequoia Tournalii Br.	.....	Sequoia sempervirens Endl. (Californie).
Tsuga Crameri Hr.	Tsuga Malmgreni Hr.	.....	.....	Tsuga Sieboldii Carr. (Japon).
Populus Bergrenni Hr.	Populus mutabilis Hr.	Populus mutabilis Hr.	.....	Populus euphratica Oll. (Algérie, Asie occidentale).
Sassafras arcticum Hr.	Sassafras Ferretianum Mass.	Sassafras Ferretianum Man.	Sassafras Ferretianum Mass.	Sassafras officinarum N. (Amérique septentrionale).
Diospyros prodromus Hr.	Diospyros brachysepala Al.-Br.	Diospyros brachysepala Al.-Br.	Diospyros protolotus Sup. et Mar.	Diospyros lotus L. (Asie Mineure).
Magnolia Capellini Hr.	Magnolia Ingefieldi Hr.	Magnolia Dianæ Ung.	Magnolia fraterna Sup. et Mar.	Magnolia grandiflora L. (Amérique septentrionale).

adiantifolia ou *Ginkgo biloba* L. dernière forme survivante de ce type curieux. Mais, à côté du *Salisburia adiantoides*, les régions polaires conservent encore, à l'époque tertiaire moyenne, un autre type dont on a recueilli des débris au cap Staratschin, au delà du 78° degré, et qui paraît être un dernier prolongement des *Sclerophyllina* crétacés, amoindris de proportions, mais encore reconnaissables. Ce sont des feuilles coriaces, étroites, marquées de nervures longitudinales nombreuses, dont le limbe est tantôt simple, en lanière obtuse au sommet, tantôt profondément biparti. M. Heer, en dédiant ce genre singulier à M. Torrel, l'intrépide compagnon de Nordenskjöld, sous le nom de *Torrellia* (*T. rigida*), l'a rangé avec raison dans le groupe des salisburiées, dont la tendance à s'appauvrir devient de plus en plus visible. De nos jours les *Torrellia* ont disparu, et l'unique descendant du *Ginkgo* tertiaire arctique, après avoir quitté l'Europe dans l'âge pliocène, n'habite plus à l'état spontané que quelques rares points de l'extrême Asie.

Les sapins proprement dits, *Abies* et *Picea*, ont eu certainement leur premier berceau dans le voisinage du pôle, d'où ils se sont ensuite répandus en Amérique, en Europe et en Sibérie, à mesure que le climat devenait froid et en suivant les chaînes de montagnes qui leur servaient de chemin. Notre sapin argenté lui-même (*Pinus abies* L. — *Abies taxifolia* Poir. — *Abies pectinata* D. C.) habitait déjà le Spitzberg sous sa forme actuelle en compagnie du pin des tourbières (*Pinus montana* Mill.) et de plusieurs autres pins et sapins, *Picea*, *Tsuga*, à l'époque où les plantes du cap Staratschin ont passé à l'état fossile.

Les bouleaux du type de notre *Betula alba* L. sont aussi venus du pôle, de proche en proche; circonstance qui explique la diffusion très-grande de ce type et de ses principales espèces à travers la zone boréale tout entière. Jusqu'à une époque avancée de la période tertiaire, l'Europe ne possédait en fait de bouleaux que des *Betulaster* ou bouleaux de l'Asie centrale et méridionale, qui se distinguent par la persistance de leurs bractées fructifères, qui demeurent attachées à l'axe de l'inflorescence après la chute des samares, ainsi que par leurs aptitudes plus méridionales.

On peut dire la même chose des hêtres, des châtaigniers, des chênes de la section dont fait partie notre rouvre, des ormeaux, dont le type à feuilles semi-persistantes (*Microptelea*) a longtemps dominé en Europe, et enfin des tilleuls. Ce dernier groupe, le seul, dans une famille essentiellement tropicale, qui accuse des tendances boréales, est certainement né dans l'extrême Nord.

Le *Tilia Malmgreni* Hr. représentait ce genre au Spitzberg à une époque où l'Europe tertiaire n'en laisse voir aucun vestige. Les tilleuls firent leur apparition dans la végétation européenne vers la seconde moitié du miocène et par la direction du nord, puisque c'est à Bilin, en Bohême, qu'on les observe pour la première fois. Plus tard, au commencement du pliocène, on les retrouve auprès de Lyon, dans le Cantal, en Italie et en Autriche.

Les saules, maintenant si nombreux et si riches en espèces dans les contrées du Nord, sont à peine représentés dans la flore arctique tertiaire par quelques feuilles rarement entières et faiblement caractérisées. C'est là une

des singularités de l'ancienne végétation polaire. On peut en dire presque autant des aûnes; tandis que la fréquence des noisetiers est un indice précieux de leur origine septentrionale. Il en est encore de même des viornes à feuilles caduques, des cornouillers, des sorbiers (*Sorbus grandifolia* Hr.) les *Cratægus* (*C. carneggiana* Hr., *C. oxyacanthoides* Gœpp.), dont la présence est certaine au Spitzberg ou au Groënland, dès le miocène inférieur, mais qui ne font leur apparition en Europe que bien plus tardivement.

Laissons maintenant les groupes pour ne considérer que les espèces en particulier. Cette seconde étude n'offre pas moins d'intérêt que l'autre par suite de la proportion relativement considérable d'espèces végétales qui sont devenues l'ornement de notre zone tempérée, après avoir eu dans l'extrême Nord leur point de départ originaire. Il en est ainsi en première ligne de celles qui sont aujourd'hui représentées par deux formes presque identiques, ou du moins très-rapprochées, situées, l'une dans l'ancien, l'autre dans le nouveau continent.

Le platane, le liquidambar, le hêtre, se trouvent dans ce cas. Les deux platanes, *Platanus occidentalis* L. et *P. orientalis* L., ne diffèrent effectivement que par de faibles nuances; les *Liquidambar orientale* Mill. et *styraciflum* Michx. se distinguent à peine; les *Fagus sylvatica* L. et *ferruginea* Michx. s'écartent un peu plus l'un de l'autre; mais constituent pourtant des formes très-rapprochées.

Le *Platanus aceroides* Gœpp., souche primitive des deux formes actuelles, se montre partout dans le miocène inférieur de la zone arctique, au Spitzberg comme au Groënland. Dans le courant du miocène il s'introduit en Europe; il se multiplie d'abord en Allemagne et en Suisse; plus tard on le rencontre en Italie, dans le bassin du Rhône et ailleurs. La forme tertiaire européenne ressemble un peu plus au platane d'Amérique qu'à celui d'Asie.

Le *Liquidambar europæum* Al. Br., signalé dans le Groënland, joue absolument le même rôle que l'espèce précédente. Comme le *Platanus aceroides*, il se répand en Europe durant le miocène, se multiplie d'abord en Allemagne et en Suisse; puis, arrivé dans le midi de l'Europe, il prolonge son existence dans le bassin du Rhône et en Italie jusque dans le pliocène. Il rappelle plutôt l'espèce d'Amérique que celle de l'Asie Mineure; pourtant, dès le miocène, il existe une forme européenne (*Liquidambar protensum* Ung.) qui opère une transition entre les deux.

Le hêtre arctique (*Fagus Deucalionis* Hr.) tient le milieu entre celui d'Amérique (*Fagus ferruginea* Michx.) et le nôtre (*Fagus sylvatica* L.). Ses feuilles sont dentées comme celles du premier, et pourtant M. Heer le compare plutôt au second. La forme américaine paraît avoir précédé en Europe la forme actuelle. Je l'ai signalée à Manosque (*Fagus pristina* Sap.) dans l'aquitanien ou miocène inférieur de Provence. Le hêtre arctique, avec ses affinités ambiguës, s'est répandu dans toute l'Europe vers la fin de la période miocène. Il tend alors à se rapprocher de plus en plus de l'apparence qu'il revêt de nos jours. Dans les cinérites du Cantal, aussi bien qu'à Stradella et à Sinigaglia, en Italie, on observe toutes les transitions entre le *Fagus Deucalionis* Ung., le *Fagus attenuata* Gœpp. et le *Fagus sylvatica pliocenica*,

qui finit par se confondre avec notre hêtre ordinaire, dont la présence dans les travertins de Massa-Maritima ne saurait être méconnue, et dont l'humidité permanente du climat favorisait alors l'extension sur toute l'étendue de l'Europe.

Le châtaignier arctique (*Castanea Ungeri* Hr.), dont M. Heer a figuré les divers organes et qui habitait le Groënland lors du miocène inférieur, est très-voisin de notre *Castanea vesca* Gœrtn, tout en présentant des caractères qui le rapprochent de celui d'Amérique (*Castanea pumila* Michx.). Le *Corylus Mac-Quarii* Forb., si répandu à cette époque dans toute la zone polaire, est bien l'ancêtre de notre noisetier (*Corylus avellana* L.) et de celui d'Amérique (*C. purpurea*). On ne commence à le rencontrer en Europe que dans un âge bien plus récent.

Le sassafras (S. *officinarum* N.) et le tulipier (*Liriodendron tulipifera* L.) ont suivi chacun une marche assez différente. Le premier, sous le nom de *Sassafras Ferretianum* Mass., se montre à Atanekerdluk, dans le Groënland, sous une forme difficile à séparer du sassafras actuel d'Amérique, dont il est visiblement l'ancêtre. Ce même *Sassafras Ferretianum* apparaît en Europe à la fin du miocène, en Italie, et se montre encore dans le pliocène du Cantal; plus tard, il a été éliminé de notre sol, en sorte que le type primitif et polaire n'a survécu que dans une seule des deux régions où il avait pénétré en émigrant de l'extrême Nord.

Le tulipier tertiaire s'est comporté de la même façon; il a été rencontré dans le miocène ancien en Islande, circonstance qui semble marquer qu'il a dû arriver par le nord. La forme islandaise primitive diffère peu de l'espèce américaine actuelle. Ce tulipier s'introduisit sans doute en Europe dans le cours du miocène. On l'observe d'abord dans la mollasse d'eau douce de Suisse (mayencien); mais il y est très-rare; il se multiplie après cette époque, et ses empreintes deviennent nombreuses dans le miocène récent de Sinigaglia et ensuite dans le pliocène inférieur de Meximieux, près de Lyon; il tend alors à s'éloigner du type originaire d'Islande, et par conséquent du *Liriodendron tulipifera*. Ses feuilles larges se font remarquer par le contour obtus et faiblement prononcé de leur base, et il est probable que cette espèce, si elle avait réussi à se maintenir sur notre sol, aurait fini par se distinguer tout à fait du tulipier d'Amérique.

Parmi les espèces arctiques, on peut encore signaler les suivantes comme étant la souche probable de formes actuelles, aujourd'hui européennes ou américaines.

FORMES ARCTIQUES MIOCÈNES.	FORMES ACTUELLES DÉRIVÉES.
Potamogeton Nordenskjöldi Hr.	Potamogeton natans L. — Europe.
Quercus groënlandica Hr.	Quercus prinus L. — Amérique.
Ulmus Braunii Hr.	Ulmus campestris L. — Europe.
Menyanthes arctica Hr.	Menyanthes trifoliata L. — Europe.
Viburnum Whymperi Hr.	Viburnum lantana L. — Europe.
Hedera Mac-Cluri Hr.	Hedera helix L. Var. hibernis. — Europe.
Acer otopteryx Gp.	Acer dasycarpum Michx. — Amérique.
Juglans acuminata Al. Br.	Juglans regia L. — Europe.
Sorbus grandifolia Hr.	Sorbus aria L. — Europe.
Prunus staratschini Hr.	Prunus spinosa L. — Europe.
Crataegus oxyacanthoides Gp.	Crataegus oxyacantha L. — Europe.

Tels sont, en choisissant les exemples les plus frappants, les lieux de filiation et les enchaînements qui rattachent la flore de la zone tempérée actuelle à celle de la zone arctique observée au début des temps miocènes. Il a été aisé à M. Heer, en se basant sur les aptitudes bien connues des espèces les mieux déterminées et les plus proches alliées de celles qui vivent encore, d'établir le climat probable des terres polaires à cette même époque. Le célèbre professeur de Zurich attribue une moyenne annuelle de 9° à 10° centig. à l'ancienne région tertiaire arctique; cette moyenne est égale à celle qui existe actuellement dans les cantons situés au bord du lac de Genève, le mois le plus froid étant de 1°,28 et le mois le plus chaud 19°,11. Cette moyenne serait celle de la température du Groënland tertiaire vers le 70e degré de latitude nord; mais M. Heer remarque avec raison que les dépôts du cap Staratschin, du cap Lyell, et de la baie du Roi, au Spitzberg, plus avancés vers le pôle d'environ 8 degrés, accusent, d'après l'étude des plantes qu'ils ont fournies, une différence en proportion avec celle de la latitude et qui se manifeste par l'absence complète de dicotylédones à feuilles persistantes si l'on excepte le lierre et les conifères. Cependant, même sur ce point, l'abondance de *Sequoia* très-voisins du *S. sempervirens*, du *Taxodium distichum*, des *Cyperus*, des *Nyssa*, du genre *Paliurus* et de chênes à très-larges feuilles, récemment d'un *Magnolia* à feuilles caduques, engage M. Heer à relever un peu la moyenne annuelle de 5° $^1/_2$ centig., dont il s'était d'abord contenté pour adopter celle qui est maintenant propre au nord de l'Allemagne et qui oscille entre 8 et 9 degrés. Par la même raison, en considérant la présence au Groënland d'une foule de types qui de nos jours ne dépassent pas le 40e degré, à l'état spontané, comme les *Sequoia*, *Glyptostrobus*, *Salisburia*, *Magnolia*, *Diospyros*, j'ai déjà exprimé la pensée qu'il fallait attribuer au Groënland miocène, aux approches du 70e degré, une moyenne annuelle d'environ 12° centig. On peut supposer sans invraisemblance, et en consultant les aptitudes des genres les mieux connus, que le climat devait être humide, la chaleur atteignant 28 à 30 degrés et se maintenant en moyenne à 25° centig. pendant les mois d'été, avec une moyenne de 5° centig. au moins pour la saison froide. Les dernières découvertes n'ont apporté aucun changement aux considérations qui m'avaient déterminé à proposer ce chiffre.

Il faut donc redescendre aujourd'hui vers le sud d'environ 30 degrés en latitude, pour retrouver à l'état spontané, et associées dans un ensemble analogue à celui que nous venons d'analyser, les formes végétales que réunissait alors la zone polaire. Les terres de cette zone, au moment où une partie de leurs secrets nous est révélée, formaient sans doute une vaste région, peut-être même un seul continent; la puissance des formations d'eau douce semble l'annoncer. Ces terres étaient en même temps travaillées par des feux intérieurs, exposées à d'incessantes éruptions, et soumises à des coulées basaltiques dont les nappes épanchées de toutes parts venaient interrompre les dépôts en voie de s'opérer. On sait qu'un pareil état n'est pas un obstacle à l'essor de la végétation et qu'il favorise même parfois son développement, malgré les dévastations partielles qu'il entraîne après lui.

L'Auvergne et le Cantal ont été également, dans un âge postérieur, le théâtre des mêmes phénomènes, et l'abondance des empreintes laissées dans les cendres et les boues volcaniques atteste combien les forêts étaient riches, variées et puissantes jusque dans le voisinage immédiat des anciens cratères. Ce n'est donc pas dans les phénomènes éruptifs, quelque violence qu'on leur suppose, qu'il convient de rechercher la vraie cause de la disparition de la flore tertiaire arctique. Cette cause dépend uniquement du climat. L'abaissement d'abord presque nul, puis à peine sensible à l'époque de la craie, s'accentua graduellement, et dès qu'il eut dépassé une certaine limite, il amena nécessairement le retrait ou la perte définitive d'une foule d'espèces qui jusqu'alors avaient fait l'ornement des contrées du Nord. A mesure que ce mouvement éliminatoire faisait des progrès, les glaciers, dont l'extension a été si grande en Europe vers la fin du tertiaire, ont dû s'accroître et descendre des hauts sommets, finalement tout envahir et tout effacer. Cet envahissement des glaciers du Nord, envahissement non pas partiel, comme en Europe, mais à peu près général, a été sans doute la cause prochaine et directe de l'élimination des derniers végétaux tertiaires; ou plutôt, l'abaissement de la température, à la fois effet et cause, en favorisant l'extension des glaciers dans des contrées évidemment très-humides, a contribué, par suite de cette même extension, à aggraver le froid et à transformer finalement le climat en le rendant impropre à faire croître la plupart des plantes, tandis que, par une sorte d'expropriation, le sol même se dérobait à leur empire.

J'ai tracé un résumé rapide, et par cela même incomplet, quoique fidèle, des travaux de M. Heer venus à la suite des explorations suédoises. Ce savant et les naturalistes navigateurs qui sont allés recueillir les documents ainsi mis au jour ont découvert, on peut le dire, un monde entièrement nouveau, dont naguère l'existence n'était pas même soupçonnée et dans lequel nous pénétrons maintenant sans peine, parcourant les splendides forêts des anciennes régions arctiques, évoquant les visions du passé rendu par la science à la vie et à la réalité.

Que ressort-il à nos yeux, comme enseignement théorique, de cette reconstitution de la végétation polaire primitive? Il en ressort, à moins que nous ne soyons le jouet de l'erreur, que tout se tient, que rien n'est isolé ni sans précédents dans les phénomènes biologiques d'autrefois. La région arctique n'est pas et n'a jamais été un monde clos ayant ses êtres à soi et possédant une végétation qui lui fut exlusivement propre.

Elle a eu d'abord et pendant longtemps les plantes qui existaient partout ailleurs sur le globe; puis, lorsque les latitudes ont commencé à accentuer leur influence et à se différencier, la première de toutes les zones terrestres, elle a ressenti ce phénomène; avant les autres elle a possédé des conditions de climat et de température encore inconnues dans les autres parties du globe. C'est ainsi qu'elle devint une région mère, une sorte de berceau où naquirent et se développèrent, pour se répandre ensuite au dehors, se propager et se ramifier, une foule de types, souche première d'un certain nombre de genres et d'espèces que nous avons encore sous les yeux. De pareil

vertes les mieux comprises, des phénomènes de paléontologie env sans parti pris. Tout, il est vrai, ne s'explique pas avec cette façon de p il suffit cependant pour nous engager à l'adopter, qu'elle introduise u plus de clarté sur la marche suivie autrefois par les plantes qui habi une région aujourd'hui presque entièrement déserte et où la vie, nous v de le constater, eut certainement jadis un de ses foyers les plus actifs plus féconds.

IV

BASSIN CHARBONNIER DU COLORADO

ET DE LA PRAIRIE

Par M. CHAPER

Parmi toutes les questions que la géographie est appelée à étudier, il e peu assurément qui offrent un intérêt plus évidemment pratique pour manité, dans l'état actuel de ses besoins, que celles qui sont contenues le n° 39 du Questionnaire :

« Distribution géographique des gîtes de combustibles minéraux, des taux précieux et particulièrement de l'or et de l'argent. »

Si l'on pouvait traiter ce sujet dans sa généralité, on serait prompte conduit hors du domaine de la simple statistique géographique et amené la nécessité même du classement méthodique, sur le terrain spécial géologie qui, seul, permettrait l'établissement d'une coordination dan faits recueillis. En outre, l'ampleur même du sujet conduirait assurém des développements qui dépasseraient les bornes des communications peuvent utilement être admises dans ces réunions. Mais l'état actu nos connaissances ne nous permet pas d'étudier cette question dans so semble. Le nombre des faits est relativement si restreint, la répartiti ces faits sur la surface habitable du globe si inégale, la valeur de ch d'eux si insuffisamment appréciée, que nous sommes encore et pour temps, à la période de recherche et de constatation, aussi bien pour les taux que pour les combustibles.

C'est à cette récolte de faits que géographes et géologues doivent cons tous leurs efforts, unis dans le but d'acquérir et d'assurer à l'humani possession et la jouissance les plus complètes possible de son domaine

Je demande la permission de faire connaître quelques-uns de ces fai même temps que j'en indiquerai l'importance probable, non qu'ils s absolument nouveaux et qu'ils résultent de découvertes qui me soient per nelles, mais parce qu'ils sont trop peu connus, à mon sens, en Europ parce qu'aucune occasion ne saurait être plus opportune de les signaler à tention et d'en faire ressortir les conséquences.

nmense intervalle qui s'étend des Alleghanys aux montagnes Rocheuses ndant longtemps, été infranchissable pour d'autres que des explorateurs ı. La colonisation de l'Amérique avait d'abord pénétré, en venant de jusqu'au Mississipi, déjà peuplé sur ses bords par de premiers colons ı du sud, mais à peu de distance du cours de ce fleuve il semblait y une barrière. Le courant qui se porte à l'ouest semblait y être arrêté et ıdait avec peine vers le nord-ouest, le long des rives du Missouri. C'est ı quittant les bords du fleuve on trouvait devant soi la prairie, sans bois, eau souvent, sans limites, et d'autant plus infranchissable qu'elle offrait s d'obstacles. Après l'annexion des immenses territoires que les traités 46 cédèrent à l'Union, les tendances de l'émigration, comme les efforts ɔuvernement américain, se portèrent d'abord vers la rive du Pacifique, ce nouveau domaine ouvert à leur activité. Ce fut par la mer, par la ; de l'isthme de Panama qu'on s'y rendit. Ce fut encore par là que pas- ıt les innombrables aventuriers et colons qu'attira, peu d'années après, ıvre de l'or.

ıis, de même que le courant marchant vers l'ouest était arrêté au Mis- pi, le courant qui aurait pu partir du Pacifique pour envahir le continent 'avançant vers l'est se trouva arrêté par la Sierra Nevada, au-delà de ɛlle une succession de chaînes presque parallèles et d'un accès difficile ait aux colons que dangers et souffrances. Les mineurs, plus hardis, y ırèrent dans différentes directions; ils furent vite découragés par l'im- bilité de profiter du produit de leurs travaux. Une pareille situation ne pas à préoccuper le gouvernement américain et la nation tout entière. furent ordonnées les expéditions dont les résultats sont consignés dans endide publication intitulée : *Explorations and Surveys for a Railroad ; from the Mississippi River to the Pacific Ocean*. A cette série de treize ıes in-folio se rattachent les deux volumes du *Mexican Boundary*, la *ado exploring Expedition* (1856-58) et les volumes annuels que le ırnement continue depuis lors à publier sous les titres de : *Mining Sta- ı west of the Rocky Mountains ; — Mineral Resources west of the Rocky ıtains*, et *Geological Surveys of the Territories*.

valeur de pareils livres ne peut être appréciée que par ceux qui ont eu ısion de vérifier l'énorme quantité de faits et l'exactitude des observa- de toute nature qu'ils renferment.

t admirable monument, dû à l'énergie persévérante des Américains, est ue en son genre et rendra justement célèbres les noms du lieutenant len, de l'ingénieur Ives et de leurs collaborateurs. L'étude et l'exécution uivent souvent de près aux États-Unis. La construction de l'*Union Pacific ilroad* et du *Central Pacific R. R.*, qui en fait le prolongement, en ont ané le plus saisissant exemple. Renonçant à attendre que leurs pionniers ssent frayé la route, peuplé le pays et appelé à eux les voies ferrées, les méricains inaugurèrent leur nouveau système dans lequel l'établissement du hemin de fer précède la colonisation, permettant à l'homme de s'avancer dans la solitude en restant en communication avec le monde industriel, et d'attendre ainsi, sans péril, l'effet des modifications qu'il impose au sol et des

ressources qu'il en tire. Ils n'eurent pas tout d'abord une conscience nette de ce résultat qu'ils ont poursuivi avec tant de persévérance et de succès ; ce qu'il leur fallait alors, c'était de passer, c'était de franchir à tout prix l'espace qui séparait l'Atlantique du Pacifique ; on sait comment ils y sont parvenus.

Parmi les difficultés de toute nature que rencontrait cette étonnante entreprise, l'une des plus graves et des plus nouvelles en Amérique, était à coup sûr le défaut absolu de combustible sur un immense parcours. Du Mississipi aux confins occidentaux de l'Utah, le bois manquait, sauf la petite quantité qu'on en pouvait trouver dans quelques vallons de la chaîne des montagnes Rocheuses. L'un des premiers soucis des *railroadmen*, et avant eux des explorateurs, avait donc été la recherche des combustibles minéraux. On voit, en parcourant les ouvrages mentionnés plus haut, avec quel soin sont enregistrés les moindres indices de ce précieux minéral. Malheureusement la nécessité de faire vite et d'échapper aux lenteurs d'une construction en pays montagneux fit donner la préférence au tracé qui franchissait le massif des montagnes Rocheuses au point où la chaîne s'abaisse le plus. Sur ce parcours d'Omaha à Cheyenne, Ogden et au delà, aucun gîte de combustible ne fut signalé tout d'abord à proximité. Cependant, peu à peu des recherches assidues trouvèrent des charbons minéraux dans l'Utah, le Wyoming, le Nebraska, le Colorado. Tantôt l'éloignement, tantôt le peu d'importance des dépôts en empêchaient, ou tout au moins en faisaient ajourner l'exploitation. L'*Union Pacific R.R.* continuait à brûler du charbon de Pensylvanie ou du bois des vallées de l'est, venus de 700 et 800 milles et même davantage.

Les lambeaux de terrain à charbon qu'on avait reconnus étaient difficiles à coordonner ; néanmoins tous appartenaient à la période crétacée supérieure ou à la période tertiaire ; ils apparaissaient clairement comme les débris d'un vaste dépôt ayant subi d'énormes érosions. Dès avant la construction du chemin de fer, le territoire du Colorado avait été signalé comme contenant du charbon, et désigné aussi à l'attention des mineurs pour ses filons de cuivre et de plomb aurifères et argentifères. Quand l'accès en fut possible, une population avide de trésors accourut sur les districts de George-Town, Carlson, Central City, etc. L'exploitation des mines commença : le bois ne manquait pas, on en usa, on en abusa plus encore. Les mines étant productives, la population commença à se fixer, la colonisation prit racine, favorisée par un climat admirable et par un sol d'une fertilité non moins admirable. Alors se fondèrent, après les agglomérations citées plus haut, les cités industrielles et commerçantes de Boulder, Golden City, Denver.

Deux gîtes charbonniers importants venaient d'être découverts aux premières hauteurs : la sécurité de l'industrie des métaux se trouvait assurée pour le jour où elle serait obligée de sortir des montagnes et reculer devant la rareté du combustible végétal si follement gaspillé. En temps, la grande ligne ferrée se reliait à ces charbons si ardemment par la branche du *Denver Pacific*, et les charbons de Boulder et d'ailleurs allaient à l'ouest et à l'est de Cheyenne, se répandre dans les dépôts *Pacific* et s'y substituer aux combustibles qu'on y faisait venir au si loin.

Ces gîtes étaient à peine exploités que l'on pouvait déjà se demander si la production en serait au niveau des besoins déjà existants ou à prévoir. Confiants dans l'avenir et dans les indications pleines de promesses contenues dans les publications officielles dont j'ai parlé ci-dessus, les Américains s'engagèrent résolûment dans la voie de la « colonisation par chemin de fer ». Les mines des districts du North Colorado étaient riches, chaque jour en faisait découvrir de nouvelles dans les trois « *Parks* » de l'ouest du territoire; on en signalait au sud; le charbon était là, le sol était fertile, le climat magnifique; en fallait-il tant pour les décider? Un chemin de fer direct fut construit à 120 milles (195 kilom.), en moyenne, au sud de l'*Union Pacific*, pour relier directement Saint-Louis, Kansas City et Denver. Cette nouvelle ligne reçut le nom de *Kansas Pacific R.R.* par lequel les fondateurs indiquent que le trajet Kansas City n'est qu'un tronçon d'une ligne qui, elle aussi, saura franchir l'espace qui la sépare de la côte de la Californie. Qui pourrait dire qu'elle n'y atteindra pas? La confiante ardeur des promoteurs de ces entreprises ne fut point trompée. Un nouveau lambeau, plus important cette fois, de terrain à charbon fut découvert à Cañon City, sur l'Arkansas, à 150 milles au sud de Denver, et le *Denver and Rio Grande R.R.* alla en chercher les produits, en même temps qu'une troisième ligne ferrée, se détachant à Topeka du *Kansas Pacific R.R.*, se dirigeait à son tour à travers la prairie, suivant sur plusieurs centaines de milles le cours de l'Arkansas sur lequel le tronçon de Puebla à Cañon City devait lui apporter les charbons de ce bassin. Retardée dans son exécution, cette ligne n'est point encore achevée; elle se termine en ce moment. Mais, avant même qu'elle fût entreprise, avant la construction du *Denver and Rio Grande R.R.*, les hommes qui sont à la tête du progrès dans ce pays étaient allés au sud examiner des affleurements signalés notamment par M. Hayden : ils avaient reconnu des quantités considérables de charbon et prédit, avec raison, à cette contrée une prospérité prochaine. Les détails qui vont suivre montrent la justesse de leurs appréciations et nous conduiront encore plus loin qu'eux dans nos prévisions.

Au sud du petit bassin (8 milles sur 6) de Cañon City mentionné plus haut, on trouve, le long de la chaîne granitique, un certain espace stérile; mais, à une quarantaine de milles au sud de l'Arkansas, à Walsenberg, les granites disparaissent sous un recouvrement de couches presque horizontales, argileuses vers le bas, devenant de plus en plus gréseuses, et contenant, intercalées dans la série, d'importantes couches d'excellente qualité.

Ce système de couches qui, dans son ensemble, appartient au terrain tertiaire, est la continuation sans interruption et en stratification concordante des dépôts crétacés à inocérames, à baculites et sur lesquels il repose. Nulle séparation n'existe ici entre ces deux séries de dépôts et toutes les couches vont plongeant lentement vers la prairie. Dès la fin des dépôts à fossiles nettement crétacés, commencent à apparaître les lits à rognons ferrugineux, précurseurs du charbon, et qui se continuent à fréquentes reprises dans toute l'étendue de la série tertiaire. Le sol du terrain en pente douce qui raccorde le pied des montagnes à la vaste plaine, fournit le long des ravins dus aux cours d'eau, d'excellentes et nombreuses coupes

auxquelles s'ajoutent les renseignements que donnent quelques lar épars, encore existants en saillie sur le relief général.

L'évidence est complète et saisissante.

L'érosion qui a dérasé les dépôts au nord, jusqu'à enlever, même c tement, la série tertiaire, a perdu de sa force le long des montagnes e au sud et y a laissé une bande de dépôts dont la largeur et la haute croissant. A mesure qu'on avance, de nouvelles couches se supe aux premières et, lorsqu'on arrive à moitié chemin de Walsenberg nidad, on a à sa droite une falaise de plusieurs centaines de mèt hauteur, qui, à partir de Trinidad même, c'est-à-dire de la rive dr Purgatory River, se maintient à cinq ou six cents mètres de hauteur, verte désormais et protégée, par conséquent, par une nappe de lave de cent mètres d'épaisseur. Rien ne vient troubler la régularité de ces de matières basaltiques intercalées dans la sédimentation, et de no dykes verticaux qui la traversent n'y occasionnent ni défaut de parall ni rejets. On y reconnaît, à la partie supérieure, trois couches de d'environ un mètre d'épaisseur, manquant bien entendu à Walsen trois cents mètres plus bas, trois autres couches, dont deux de 1 m l'autre de 1 mètre 80. Au-dessous encore, d'autres couches dont les rements très-marqués ne permettent pas actuellement l'évaluation exa

Les grès durs qui forment le toit des bancs rendront l'exploitation le charbon est excellent de tous points, et enfin, j'ai été singulièrement de voir qu'il produisait (tout au moins, celui des couches du bas) d lourd, dense, graphiteux, dont j'ai exposé un échantillon. C'est là unique, à ma connaissance, pour des combustibles d'âge si récen tenais à le signaler.

Les circonstances dans lesquelles s'accomplissait mon voyage ne pas permis d'aller plus au sud que Trinidad; j'en suis donc rédui l'extension de ce bassin, à l'estimer d'après les renseignements q recueillis sur place. Je le fais néanmoins avec une certaine confianc toujours trouvé, quand j'ai pu les contrôler, la vérification des indi topographiques qui m'étaient fournies. Je considère donc comme à p certain que le bassin charbonnier dont je viens de parler s'étend jusqu'à Santa-Fe, ayant une largeur moyenne d'au moins 30 milles, longueur de plus de 200 milles (soit environ 14000 kil. carrés). Mai plus : des indices géologiques multipliés m'avaient amené à penser couches relevées et tranchées le long des falaises devaient, en raison pente, se retrouver plus loin sous le manteau d'alluvion de la prai cherché à vérifier ce fait. Je ne l'ai pu faire directement à la latit Trinidad, la population ne s'étant pas encore étendue à l'est. Mais, de Colorado Springs, les empiètements des « *farmers* » sur la prai plus avancés. Le défaut de bois a fait chercher le charbon. On l'a tr de bonne qualité. Des puits de 10 à 15 m et 25 milles à l'est de cette ville, fo combustible qu'elles y vont cher

Le long du *Kansas Pacific R.*

ont été faites jusqu'à 85 milles et peut-être plus; elles ont également rencontré le charbon. Il paraît qu'en ces points la qualité s'en est souvent montrée défectueuse; il pécherait notamment par un excès d'humidité. Je crois qu'il est plus voisin du lignite et moins transformé en houille que les charbons du Sud.

D'autre part, à 10° à l'est, par 90° long. O. et 38° lat. environ, près de Fort-Scott (Kansas), il existe des exploitations d'un charbon de tous points analogue à celui du Colorado, et que les chemins de fer voisins se sont empressés, depuis un certain temps, de substituer dans leur exploitation à des combustibles beaucoup plus chers.

En rapprochant ces faits et les voyant si conformes à ce qu'indique *a priori* l'observation, en présence de la régularité des dépôts et du développement extraordinaire des phénomènes géologiques dans ces contrées, je me suis demandé si la prairie tout entière n'était pas un vaste bassin charbonnier. On peut objecter qu'une pareille induction repose sur une base bien étroite; cette objection m'aurait arrêté, en effet, partout ailleurs que dans cette vaste étendue; mais elle perd singulièrement de sa valeur ordinaire dans une pareille région où j'ai retrouvé, à 300 kilomètres de distance, les mêmes couches, dans les mêmes relations, avec les mêmes épaisseurs. En résumé, je considère donc comme très-probable que la région comprise entre les 35 et 45° parallèles et les 94 et 105° méridiens est occupée souterrainement par le prolongement des couches tertiaires que j'ai vues au Colorado, et que ces couches doivent contenir du charbon. Je n'ai pas besoin d'insister sur l'importance de la constatation directe d'un pareil fait : l'esprit pratique des Américains y pourvoira bientôt assurément. Mais, convaincu que les recherches ultérieures confirmeront mes prévisions, je devais, ce me semble, les exposer et signaler de pareilles probabilités aux géographes, surtout à ceux dont les études et les efforts sont plus spécialement dirigés vers les questions de colonisation et de relations internationales. Il ne leur échappera pas, en effet, que le bassin charbonnier dont je viens de vous entretenir, même réduit à la partie immédiatement adossée aux Montagnes, est d'une importance capitale pour l'avenir du continent américain. Ces charbons pourront se répandre au sud-ouest, à l'est et au sud. Les lignes ferrées sont désormais possibles dans la direction du golfe de Californie, aussi bien que dans celle du golfe du Mexique et, des deux côtés, le charbon arrivera jusqu'à la mer. Il arrivera aussi, porté sur rails, jusqu'au Mexique, dans les districts de Chihuahua et de San Luis de Potosi, dont les incalculables richesses minérales sont, depuis trois siècles, inexploitées faute de combustible. La prairie, d'autre part, du Mississipi aux Montagnes Rocheuses, peut désormais être considérée comme conquise à l'humanité et à la civilisation.

Ces perspectives ne sont que les conséquences logiques de ces nouvelles découvertes que j'ai cherché à faire connaître; j'aurais à y ajouter, si cette communication n'était déjà trop longue, comment ce pays producteur de charbon, se trouve doté, en outre, et aussi largement, de mines de fer admirables et de métaux précieux dont la quantité va tous les jours croissant.

Avec un climat exceptionnellement sain et un sol des plus fertiles, pareille contrée, entre les mains des Américains, nous ménage assuré bien des surprises.

V

TRACES DE LA PÉRIODE GLACIAIRE

DANS L'ASIE CENTRALE

Par M. N. SEVERTZOW

J'ai eu l'heureuse fortune de découvrir, en Asie centrale, des traces évidentes de la période glaciaire; je les ai entrevues dès mon premier vo au Thian-Shan, en 1864, en accompagnant l'expédition militaire général Tscherniaiew, et je les ai observées plus en détail et d'une façon exacte pendant mes voyages subséquents, en 1865 et 1868. Ces traces co tent surtout, mais pas uniquement, en blocs erratiques et en restes ciennes moraines; mais je dois dire, tout d'abord, que mes observat dans leur état actuel, ne font que donner un point de départ pour des é plus approfondies à ce sujet et poser quelques jalons d'orientation.

Néanmoins, si imparfaites qu'elles soient, ces observations indiquent présent certains faits et conduisent à des conclusions d'une telle impor pour la géographie physique, que je ne puis m'empêcher de les comm quer au Congrès.

Il suffit de rappeler qu'avant mes observations, les seules traces co de la période glaciaire en Asie avaient été trouvées au Liban et sur l'H laya; mais sur ce dernier point, MM. de Schlagintweit, qui en firen étude spéciale, n'avaient trouvé d'anciennes moraines qu'à des hauteur sidérables, au-dessus de 10,000 pieds anglais (environ 3000 mètres) e lement à 150, 200, au plus 300 mètres au-dessous des limites actuelle glaciers qui tous subsistent encore. Aussi, connaissant les oscillatio tuellement considérables de progression et de recul temporaires limite inférieure des glaciers dans les Alpes, MM. de Schlagintwei gèrent-ils ces anciennes moraines insuffisantes pour établir avec certitu participation de l'Himalaya aux phénomènes particuliers de la période ciaire. Je n'ai pas en ce moment de données sur les anciens glacier Liban; autant qu'il m'en souvient, les anciennes moraines se trouvent hauteur des forêts de cèdres, ce qui indiquerait des glaciers de dimen médiocres, mais démontrerait la période glaciaire a il n'existe plus aucun glacier.

A l'est du méridien du Liban, à part l'a vieilles moraines de l'Himalaya, il n'y

sur l'ancienne extension des glaciers, correspondant aux colossales formations glaciaires déjà étudiées en Europe et en Amérique.

Cette absence de période glaciaire en Asie (sauf le Liban) était-elle réelle, ou seulement apparente? résultait-elle simplement d'un manque d'observation dû au petit nombre des explorateurs, préoccupés d'ailleurs d'un si grand nombre d'autres études importantes dans les immenses espaces qu'ils annexaient à la science?

Tant que cette alternative restait à l'état de question, aucune explication de la période glaciaire en général n'était possible autrement qu'à titre d'hypothèse provisoire : on ne connaissait pas assez l'objet à expliquer; on ne savait pas si l'aire des formations glaciaires était bornée, sur notre hémisphère seulement, par le parallèle de 30° N. environ et par le méridien du Liban. Il est évident qu'aucune explication générale acceptable ne peut s'appliquer indifféremment à ces deux limites si différentes de l'ancienne aire glaciaire et, par suite, aucune explication générale ne saurait être considérée comme suffisamment fondée tant qu'on ignore laquelle de ces deux limites est la véritable.

Les observations que je me prépare à publier en détail, dans l'exposé de mes voyages et de mes recherches asiatiques, publié par notre Société Impériale Russe de géographie, observations dont j'ai l'honneur de présenter au Congrès un résumé très-succinct, ont été rapprochées des observations subséquentes de M. Kropotkine en Sibérie orientale, et de M. Michaëlis près du lac de Zaïssan (1); elles permettent, dès à présent, de conclure que l'Asie à l'est du Liban, ne contraste pas en réalité avec l'Europe et l'Amérique du Nord, quant à la période glaciaire; elle présente, au contraire, les mêmes phénomènes.

Une explication générale, positive et non conjecturale, de la période glaciaire est donc devenue possible par ces nouvelles données géographiques sur l'extension des phénomènes glaciaires à la surface de notre continent.

Il importe d'abord de prouver que je n'ai pas pris, par exemple, des éboulements récents pour d'anciennes moraines, et des pierres roulées par des torrents pour des blocs erratiques glaciaires. Dans ce but, je rappellerai en peu de mots les caractères généraux des formations glaciaires, qui peuvent donner des principes sûrs pour la détermination de ces phénomènes, et ensuite j'exposerai mes observations principales sur les formations du Thian-Shan que je crois glaciaires. Ainsi chaque lecteur de cette notice sera à même de vérifier mes déterminations.

Il est cependant inutile de décrire ici en détail les glaciers actuels dont les phénomènes variés sont la base scientifique de la détermination de toutes les traces connues ou à découvrir encore de l'ancienne période glaciaire; il suffit de rappeler que toutes les formations glaciaires sont dues au transport de blocs et de détritus de roches par le mouvement des glaciers. Ce mouvement est connu depuis longtemps déjà et il a été étudié et expliqué par plusieurs éminents, depuis de Saussure jusqu'à Tyndall. Nous n'insis-

(1) La partie en fut publiée en janvier 1867, et [illegible] de M. Kropotkine en 1863, et de

terons pas davantage sur les caractères particuliers que ces formations d vent au mode de transport des matériaux qui les composent.

L'origine première de ces formations est due à des éboulements de roc et de détritus rocheux sur la surface des glaciers qui remplissent le fond d hautes vallées alpestres; ces éboulements forment sur le glacier des morain entassements de pierres, de gravier, de sable et même d'argile mêlés sa aucun ordre et sans aucune stratification. Le mouvement du glacier tra porte ces pierres loin des rochers dont elles sont tombées, mais sans d ranger leur mode de gisement primitif sur la glace, à moins que celle-ci présente des fentes où tombent les pierres; pendant ce transport, d'aut éboulements ont lieu à la surface du glacier, et leur ensemble forme, s toute la longueur, deux *moraines latérales;* au confluent des glaciers occupent les ramifications supérieures des vallées alpestres, ces morai latérales se continuent en *moraines centrales*; enfin, à l'extrémité infériel du glacier, la glace qui fond en été fait écouler les extrémités inférieures toutes les moraines portées jusque-là par le mouvement du glacier et co titue ainsi un amas nommé *moraine frontale.*

Le mouvement du glacier tend évidemment à augmenter en étendue, pendant qu'il avance, la neige continue à s'accumuler, à fondre, à regeler à se transformer en glace dans ses parties supérieures; mais cette progr sion est contre-balancée par la fusion de l'extrémité inférieure et la résulta de ces deux influences contraires est le mouvement définitif de l'extrém inférieure du glacier qui peut cependant rester stationnaire. Si le glac avance, par exemple, de 20 mètres par an et se raccourcit d'autant par fonte, sa longueur restera invariable; c'est le cas le plus favorable pour production de grandes et belles moraines frontales. Si, avec le mê mouvement de 20 mètres par an, il fond seulement de 18, il s'éten d'autant plus loin que cette proportion durera plus longtemps. La pério glaciaire n'a été autre chose qu'un long espace de temps pendant leque progression annuelle des glaciers dépassa leur fusion annuelle. Si, enfin, glacier fond plus qu'il n'avance, il est évident qu'en somme il dimin malgré son mouvement progressif; ce retrait alternant avec des pério d'équilibre entre le mouvement et la fonte est marqué par une série moraines frontales étayées sur la pente du fond de la vallée occupée par glacier. Si le glacier, dans son mouvement, rencontre un contre-f transversal de rocher, la glace s'accumule devant cet obstacle jusqu'à atteindre la crête et elle passe ensuite par dessus. En se retirant par su de l'excès de la fonte sur la progression, le glacier dépose sur ces crêtes pierres de ses moraines.

Outre les moraines de la surface supérieure, le glacier porte aussi pierres, du sable, du gravier enchâssés dans ses surfaces inférieures et la rales; ces pierres et autres détritus sont en partie détachés par le frot ment de la glace contre le roc, en partie descendus des moraines dans fentes du glacier. Tous ces fragments frottent contre les roches sur et en lesquelles avance le glacier et, vu l'énorme masse de glace dont l'épaisse se compte par centaines de mètres, ce frottement se fait sous d'effroyabl

pressions. Il en résulte que les roches encaissantes reçoivent des cannelures par les grosses pierres dures à demi enchâssées dans la glace, et des stries ou un certain poli par le gravier et le sable adhérant à la surface frottante du glacier.

Tels sont, en peu de mots, les caractères des formations glacières qui m'ont indiqué la présence de ces formations en Asie centrale, sur les pentes et au pied des nombreuses chaînes de montagnes du système du Thian-Shan. Mes observations sont encore trop incomplètes pour avoir déterminé tous ces caractères dans chaque localité observée; il y en a de douteuses, je suis le premier à le reconnaître; mais il y en a d'assez concluantes pour permettre d'établir avec une complète certitude le fait essentiel d'une période glaciaire au Thian-Shan. L'étude de ces localités certaines m'a guidé pour la détermination de traces glaciaires moins évidentes. Ensuite, pour vérifier ces observations, je me suis exercé à chercher dans certaines vallées des Alpes les traces glaciaires dont l'existence y avait été constatée par les savants les plus éminents, mais dont j'ignorais absolument les localités précises. A conditions égales, c'est-à-dire à première vue, mes observations dans ces localités (1) déjà scientifiquement déterminées ne furent pas plus complètes qu'au Thian-Shan. Je reconnus nettement dans les Alpes, si classiques pour les traces qu'elles offrent de la période glaciaire, tout ce que j'avais vu en Asie, et pas autre chose.

Au Thian-Shan, j'ai trouvé la limite inférieure des anciennes moraines frontales les plus basses, à des hauteurs d'environ 2500 à 7000 pieds anglais (700 à 2140 mètres). Les limites de l'extension maximum des glaciers, indiquées par les restes des moraines frontales les plus basses, devaient osciller, selon les localités entre 2500 et 4000 pieds (700 à 1200 mètres); plus loin se trouvent les anciennes moraines déposées pendant le retrait des glaciers jusqu'à leurs limites actuelles, et qui marquent les temps d'arrêt d'un mouvement rétrograde se continuant sans aucun doute depuis fort longtemps. Enfin, la limite inférieure des glaciers actuels et très-clairsemés du Thian-Shan ne descend pas au-dessous de 9000 pieds (2700 mètres) et s'élève à 11000 pieds (3400 mètres environ) pour certains glaciers dont les vallées s'ouvrent sur les hauts plateaux intérieurs. Tel est le glacier de Petrow donnant naissance au Dja-ak-tasch, une des sources du Syr.

La différence de niveau entre les extrémités des glaciers anciens et des glaciers actuels du Thian-Shan est donc énorme : au moins de 1500 mètres (2700-1250) et en moyenne de 2070 mètres (3050-980)! c'est le double de la différence de niveau entre les extrémités des glaciers de Chamounix (1100) et celle de l'ancien glacier du Rhône marquée par les derniers grands blocs erratiques des environs de Lyon (200 mètres); la différence moyenne de niveau entre les extrémités des glaciers anciens et actuels des Alpes est d'environ 1100 mètres (1400-300).

Mais le résultat est tout autre si on compare la diminution d'étendue hori-

(1) J'ai examiné diverses parties de l'immense ancien glacier du Rhône, et les de traces l'ancien glacier qui le rejoignait en descendant du Mont-Blanc par la Forclaz.

zontale et de volume des glaciers depuis la période glaciaire jusqu'à l'époque actuelle, pour les Alpes du Thian-Shan; les anciens glaciers de cette dernière chaîne ne surpassent pas en général de beaucoup, à en juger par les restes de leurs moraines, les glaciers actuels des Alpes. A tout le moins, les formations erratiques du Thian-Shan sont bien loin d'atteindre le développement colossal de ces terrains en Suisse, où les glaciers du Rhône, de l'Aar et du Rhin se réunissaient jadis en une seule et immense ceinture de glace entourant le pied des Alpes. Les glaciers du Thian-Shan dans leur plus grande extension, sont restés séparés et en général restreints à des vallées étroites, comme les glaciers actuels des Alpes, dont l'extrémité inférieure, pour plusieurs d'entre eux (Chamounix, Grindelwald) n'est pas plus élevée (1000 m.) que celle de la majorité des anciens glaciers du Thian-Shan.

Par suite de cette différence dans l'ancienne extension des glaciers, le Thian-Shan, avec ses glaciers toujours séparés, devait être, pendant la période glaciaire, aussi habitable pour les animaux que les Alpes le sont à présent; au contraire, les Alpes toutes couvertes de neige et de glace et entourées, même dans la plaine, d'une zone glacée, devaient alors être inhabitables. La comparaison que j'ai faite des faunes conduit à cette conclusion. Les Alpes sont remarquables pour leurs prémices d'espèces véritablement alpines; ainsi, parmi les oiseaux, 5°/₀ seulement ne descendent pas dans la plaine et 95°/₀ sont montés de la plaine à diverses hauteurs après la période glaciaire, et même les 5°/₀ d'espèces strictement alpines ont dû émigrer dans les Alpes après la période glaciaire et venir des montagnes environnantes et plus basses telles que les Cévennes, les Apennins, etc... (1). Mais le Thian-Shan possède 45 0/0 d'oiseaux qui lui sont propres, c'est-à-dire qui ne descendent pas dans les plaines environnantes; c'est près de dix fois plus que dans les Alpes; le nombre général des espèces d'oiseaux y est double de celui des Alpes. Nous constatons, par conséquent, que le Thian-Shan a conservé sa faune pendant la période glaciaire. J'omets ici les détails qui m'ont conduit à déterminer ce caractère zoologique général de la période glaciaire du Thian-Shan comparativement aux Alpes; ces détails se trouvent dans mes recherches de géographie zoologique sur la faune du Turkestan, publiées par la Société des sciences naturelles et d'anthropologie de Moscou, et formant la livraison 2 du tome VIII des Mémoires de cette Société.

Je donnerai maintenant quelques renseignements sur mes observations des terrains erratiques glaciaires au Thian-Shan; je me bornerai à indiquer les localités les plus caractéristiques. En allant du nord-est au sud-ouest on trou[illegible] de très-gros blocs erratiques, mesurant jusqu'à 3 et 4 mètres de diamèt[illegible] dispersés sur le plateau du Djouké, au pied des monts Alataou de Souga[illegible] entre le torrent Bion et la ville de Kopal; les plus gros sont près du tor[illegible] Bion. Au sud de Kopal et au pied nord de la chaîne qui sépare cette vil[illegible] torrent de la Kora, il y a des restes de moraines.

(1) La même observation s'applique aux mammifères. Des ossements fossiles de [illegible] trouvés dans les Cévennes, indiquent que cet animal s'y réfugia pendant la période [illegible] des Alpes.

Ce plateau est ondulé, granitique au nord, schisteux au sud, la chaîne du Kopal, au sud de la ville de ce nom, est granitique. Des moraines de blocs granitiques sont adossées aux collines de schiste, et des blocs de granit sont épars sur les *sommets de ces collines de schiste*, jusqu'à 6 kilom. et plus du gisement primitif le plus proche de ce granit dans la chaîne du Kopal. Cette distance exclut toute idée d'éboulement immédiat du granit sur les collines de schiste, et la position des blocs sur les sommets des collines exclut l'idée du transport par les eaux; le gisement de ces blocs prouve donc que d'anciens glaciers, descendant de la chaîne granitique du Kopal, y couvraient les collines schisteuses dont les sommets portent maintenant des blocs erratiques.

Ces blocs, très-clair-semés et peu nombreux sembleraient indiquer que cette extrême extension des glaciers n'eut que peu de durée; ils formaient les bords extrêmes des moraines latérales du glacier qui descendait par la vallée supérieure du torrent Kopalka. On voit aussi les glaces des moraines d'un glacier secondaire qui occupait la vallée d'un affluent gauche de ce torrent.

En général, ces roches erratiques de la Kopalka, autant du moins qu'il m'a été possible de m'en assurer, sont peu considérables en nombre et en volume, comparativement à d'autres localités du Thian-Shan. En Asie, comme en Suisse, le volume des blocs correspond exactement à la masse des glaciers qui les ont transportés; les glaciers les plus grands transportent les plus gros blocs.

Non loin du Kopal (20 kilom. au sud) d'énormes moraines anciennes se trouvent dans la vallée de la Kora, rivière qui sort d'un glacier, faible reste de celui qui jadis remplissait toute la vallée. Ces moraines sont des amas désordonnés de blocs granitiques, grands et petits, qui diffèrent pétrographiquement du granit des parois de la vallée et des éboulements récents; les moraines sont couvertes de bois de vieux et énormes sapins; ce sont surtout des moraines frontales indiquant dans la diminution progressive du glacier jusqu'à son volume actuel, des temps d'arrêts nombreux et prolongés.

Les parois granitiques de la vallée de la Kora portent aussi des cannelures glaciaires, droites, faiblement inclinées à l'horizon, parallèles entre elles et au niveau moyen du torrent; ces cannelures sont visibles de loin. J'en ai vu d'exactement semblables (décrites par le professeur Favre, de Genève) près de la partie inférieure du glacier des Bossons, au Mont-Blanc, et sur les parois rocheuses de la vallée du Trient; dans cette vallée, comme dans celle de la Kora, les cannelures datent de la période glaciaire.

M. Kostenko, officier qui a beaucoup voyagé dans le Turkestan russe pour affaires de service (1), ayant entendu ma communication verbale au Congrès m'a affirmé avoir vu près du col de Talki des rochers de marbre également cannelés.

On trouve encore des terrains erratiques, mais beaucoup moins caractérisés que ceux que je viens d'indiquer, le long de la route de Kopal à Vernoié

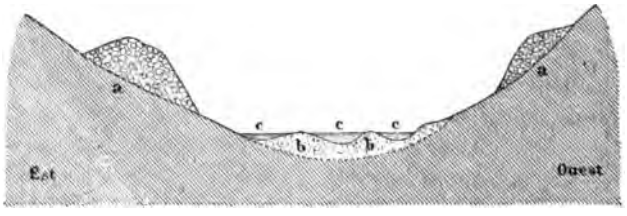
(1) Auteur d'une bonne description de ce pays, surtout ethnographique et statistique.

jusqu'aux environs de la station Koug-Ali (à près de 60 kilom. au N. du fleuve Ili).

Au sud de ce fleuve, j'ai observé des terrains erratiques au pied et dans les vallées de l'Alataou transilien; des restes de moraines frontales, en grande partie détruites par les torrents des vallées jadis occupées par les glaciers, se rencontrent aux débouchés des vallées de Keskelen, Almaty, Talgar, Issyk, Torghen. Dans ces parties détruites, les blocs moyens et petits, le gravier et les détritus argileux des moraines ont été roulés plus loin et emportés par les eaux, mais les gros blocs de 1 à 3 mètres de diamètre, et très-peu de plus grands, jusqu'à 5 mètres, sont restés en place et forment des séries transversales assez régulières. Un reste intact de la moraine frontale, offrant une coupe assez caractéristique, est adossé à l'extrémité inférieure de la paroi orientale de la vallée d'Almatie, un peu au-dessus de la ville de Vernoié; les extrémités inférieures des moraines latérales sont visibles du village de Talgar, etc.

Mais les traces les plus complètes et les plus caractéristiques d'un ancien glacier que j'aie vues dans cette région du Thian-Shan, se trouvent dans la vallée de Torghen.

La moraine frontale est détruite par les eaux; elle est caractérisée seulement par les séries transverses de gros blocs; mais, dès les parties inférieures de la vallée, au-dessus et tout près de son débouché des montagnes, se montrent deux moraines latérales presque intactes, surtout l'orientale, à droite du torrent : chaque moraine est un amas de pierres de toutes grosseurs, mêlées sans ordre avec du gravier, du sable et de l'argile; ces amas, en forme de longues digues, s'étendent à *mi-côte* le long de la vallée, comme l'indique la coupe idéale suivante, vue du nord :



a,a — coupe des moraines latérales; *b,b* — fond de la vallée rempli de galets roulés par le torrent; *c,c,c* — lits des bras du torrent, qui se séparant et se réunissant continuellement, fractionnent le fond de la vallée en d'innombrables îles caillouteuses.

Ces anciennes moraines latérales sont en partie interrompues et couvertes d'éboulements dont elles se distinguent bien nettement, et par leur forme qui ouvre le plus souvent une double pente et par leurs blocs de granit mêlés à des blocs de porphyre, tandis que les éboulements et les parois de cette partie de la vallée se composent, au-dessus des moraines, uniquement de porphyre.

Le torrent de Torghen se forme par la réunion de deux torrents, l'un

venant du sud, l'autre de l'est; j'ai décrit ce dernier, que je nommerai Torghen oriental et qui coule à travers de remarquables terrains glaciaires, dans une vallée longitudinale dirigée de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest.

Cette vallée sépare la chaîne Kara-Istyk-Djatassy, la plus extérieure du système au nord, vers la vallée de l'Ili, et qui est composée de porphyre, de la grande chaîne nord de l'Alatau trans-ilien, qui est granitique. Un contre-fort également granitique de la grande chaîne, et nommé Oï-Djaïlaou, se rattache, près des sources du Torghen oriental, au Kara-Istyk-Djatassy, duquel descendent ensuite vers le torrent une série d'autres contre-forts porphyriques comme le Kara-Istyk lui-même.

Les crêtes de ces contre-forts porphyriques du Kara-Istyk servent de point de départ à des files de gros blocs de granit, parfois assez nombreux pour composer des amas en forme de longues digues; ces blocs atteignent cinq mètres de diamètre. Les blocs de diorite sont nombreux mais ceux de porphyre sont assez rares; par contre cette dernière roche est la seule qui se montre dans les nombreux éboulements post-glaciaires qui couvrent les pentes escarpées du Kara-Istyk. Quant au granit, il est identique à celui d'Oï-Djaïlaou; son grain est médiocrement gros, son feldspath gris-rosé contient du mica et de l'amphibole. Les blocs erratiques de diorite doivent être descendus de la grande chaîne de l'Alataou.

Il est donc inadmissible d'expliquer les blocs granitiques et dioritiques des contre-forts du Kara-Istyk par des éboulements directs. En effet, les amas de pierres vraiment éboulées, comme dans les dénudations des rochers, montrent une absence complète de granite et de diorite dans cette chaîne porphyrique. L'idée d'une inondation roulant ces blocs par-dessus de nombreuses crêtes escarpées qui descendent dans la vallée, pour les faire arriver d'Oï-Djaïlaou aux contre-forts occidentaux du Kara-Istyk est encore plus absurde. Il ne reste donc qu'une seule explication, celle du transport de ces blocs par le mouvement d'un glacier qui, descendant d'Oï-Djaïlaou et de la grande chaîne, occupait toute la vallée du Torghen oriental, couvrait les contre-forts du Kara-Istyk, et remplissait les vallons qui les séparent.

Ces vallons et les pentes des contre-forts présentent aussi des blocs erratiques disséminés, semblables à ceux des crêtes; mais ces dernières en portent davantage et c'est sur elles que se déposèrent surtout les moraines frontales, pendant la retraite du glacier.

Plus loin vers l'est, les terrains erratiques forment des masses énormes traversées, dans trois ravins de 100 à 200 mètres de profondeur, par les trois rivières Merké. Le plus occidental de ces trois ravins, celui de la première Merké, est le plus profond, et toute l'épaisseur des 200 mètres de coupe qu'il présente se compose d'un conglomérat que je crois glaciaire, mais remanié par les eaux, au moins pour la partie supérieure qui offre des traces de stratification. En tout cas, on ne voit point de moraines aussi nettement reconnaissables que celles de Kopal, de la Kora ou du Torghen, et mes observations, faites rapidement, sont insuffisantes pour prouver la formation glaciaire de ce conglomérat. Je peux dire seulement que cette formation est vraisemblable, d'après la ressemblance que j'ai remarquée entre le conglomérat de Merké et

des conglomérats analogues, mais plus visiblement glaciaires par leur voisinage et leur identité pétrographique avec d'anciennes moraines bien conservées, situées près du lac Issyk-Koul.

Avant de passer cette dernière localité, notons les hauteurs des moraines rontales que je viens d'énumérer :

Près du Kopal, la moraine a un peu plus de 1000 mètres; celle d'Almaty a 800 mètres; celle du Torghen a 950 mètres. Les moraines supérieures du Torghen, sur les contre-forts du Kara-Istyk, s'élèvent à environ 2 200 mètres; les anciennes moraines de la Kora ont été observées entre les hauteurs de 1300 et 1800 mètres environ, mais elles se continuent plus haut et plus bas dans la vallée; je n'ai pas vu leurs limites; enfin, la surface des formations erratiques de Outsch-Merké (les trois Merké) s'élève de 1700 à 1800 mètres.

Au sud de cette dernière localité, il y a des blocs erratiques et une roche polie au col du Santach, qui mène de la vallée de Tocharyn au bassin de l'Issyk-Koul; malheureusement, je n'ai vu cette roche polie qu'une fois en passant, sans m'arrêter, pressé d'arriver vite au poste d'Aksou sur l'Issyk-Koul, pour y organiser (en octobre) une excursion sur les hauts plateaux au sud de l'Issyk-Koul; ce n'est qu'arrivé à Aksou que je songeai, malheureusement trop tard, à l'importance d'un examen attentif et détaillé de cette roche polie, afin d'y rechercher les stries glaciaires.

Arrivé à Aksou, pendant les préparatifs de mon excursion sur les hauts plateaux, j'observai, dans la vallée du torrent de ce nom, des moraines bien caractérisées : une centrale, parfaitement conservée et simplement affai-

Je croirais volontiers que le conglomérat, que j'appelle allu
a été formé d'abord par les glaciers descendant jusqu'au lac, qu
d'après ses dépôts pendant la période glaciaire, et qui alors ét
grand qu'à présent. Les glaciers, dans leur plus grande extensi
leurs moraines frontales au fond de l'eau du lac, près de ses bo
pendant la fonte progressive des glaciers, se formèrent les mor
supérieures, et l'alluvion glaciaire fut d'abord augmentée par
torrents dont le limon, arrivant dans le lac, déposa sur l'alluvi
couche de terre végétale qui la recouvre. Enfin, quand les eau
sèrent jusqu'à leur niveau actuel, par des causes que j'ai étudié
serait trop long d'exposer ici, les torrents débouchant dans le l
leurs ravins actuels, tant dans l'alluvion glaciaire que dans les dé
que recouvre cette alluvion.

L'alluvion glaciaire de l'Issyk-Koul présente certaines a
aussi de notables différences avec celle des terrasses du lac de
diée surtout par M. Alph. Favre ; toutefois, pour abréger, je ré
paraison de ces terrains pour mon mémoire détaillé sur les fo
ciaires du Thian-Shan.

Au nord-ouest de l'Issyk-Koul, encore plus avant dans l'intéri
Shan, j'ai reconnu d'anciennes moraines bien caractérisées d
du Djoul-aryk, source orientale du Tchou à les hauteurs de
mètres. On devrait trouver aussi les traces glaciaires sur les h
du Naryn, entre les moraines déjà décrites des anciens glaciers
centraux et les moraines frontales des glaciers actuels qui
row, etc.). J'ai vu sur ces plateaux quelques blocs errati
[illegible]

dans les montagnes; l'autre rive de ce cours d'eau est formée par les schistes du Karataou. Sur ces schistes disséminés à mi-côte, jusqu'à 50 mètres au-dessus du niveau de la Terssa, on trouve de gros blocs de granit, de syénite, de diorite et de quartzite; ceux-ci proviennent des veines quartzeuses coupant les schistes du Thian-Shan.

Ces collines de blocs erratiques, qui sont une ancienne moraine frontale, continuent à l'est, mais adossés au Karataou, dans l'intervalle des gorges de la Terssa et du Kourkouréou, et au-dela du dernier torrent. Sur toute cette étendue, les pentes schisteuses du Karataou portent des blocs erratiques et cristallins du Thian-Shan. Les deux rives du Kourkouréou dans la plaine s'étendant entre le Karataou et le Thian-Shan sont couvertes par des amas de ces mêmes blocs; cependant, au milieu de la plaine, le terrain a été remanié par le torrent.

En tout cas, il est bien évident que le torrent n'a pu déposer, à 50 mètres au-dessus de son niveau, des blocs erratiques cristallins sur les pentes du Karataou. Ces faits ne s'expliquent que par un glacier descendant du Thian-Shan le long de la vallée du Kourkouréou et venant s'appuyer, avec une épaisseur de glace de 50 mètres au moins, contre la pente sud du Karataou. Nous retrouvons ici des caractères identiques à ceux de l'ancien glacier du Rhône qui s'est appuyé sur les pentes du Jura en y déposant des blocs erratiques transportés des Alpes. Dans ces deux cas, l'identité de position des blocs erratiques est telle que l'explication adoptée par la science pour le transport des blocs alpins au Jura doit nécessairement aussi s'appliquer aux blocs du Thian-Shan transportés sur une pente opposée du Karataou.

Les derniers terrains glaciaires étudiés par moi se trouvent dans la vallée du Tchirtchik, grand affluent du Syr, qui coule près de Tachkent. Ces terrains glaciaires sont moins nettement déterminés que ceux du Kourkouréou, et ils exigent encore de nouvelles observations; ils ne se distinguent pas suffisamment des dépôts d'anciens lacs, actuellement écoulés, qui paraissent aussi se trouver dans cette vallée. Les terrains que je crois glaciaires sont des collines dans la large vallée du Tchatkal (Tchirtchik supérieur), au pied des hautes montagnes neigeuses qui bordent cette vallée; elles sont composées d'argile marneuse non stratifiée, et de nombreux blocs erratiques, très-irrégulièrement disséminés dans l'argile, qui m'ont paru être d'anciennes moraines. Je me hâte d'ajouter que mes notes, prises sur place en 1864, sont trop incomplètes pour prouver bien positivement mes suppositions; toutefois l'analogie de ces terrains avec ceux de l'Issyk-Koul qui sont mieux déterminés, me porte à croire que les collines du Tchatkal sont de véritables moraines et non des dépôts de torrents, où les matériaux, formés d'argile et de galets, sont plus triés par suite de la facilité de leur transport par l'eau. La présence de l'argile, bien plus abondante dans ces collines que dans les vieilles moraines déterminées avec certitude, s'expliquerait par la composition pétrographique des montagnes du Tschirtkal, où les schistes argileux atteignent une énorme puissance.

Plus bas sur le Tchirtchik, vers la sortie des montagnes, il y a un conglomérat de gros blocs erratiques à ciment calcaire et coupé par de maigres

ons de sable aurifère; ce conglomérat me paraît provenir d'anciennes oraines fortement remaniées par le Tchirtchik qui actuellement joint la asse d'eau d'un fleuve à l'impétuosité d'un torrent, et qui devait jadis être core grossi par la fonte des énormes glaciers de sa vallée.

J'ajouterai que l'ensemble de mes observations des terrains erratiques du hian-Shan confirme la détermination des terrains glaciaires du Tchirchik. es montagnes où prenait naissance l'ancien glacier du Kourkouréou devaient écessairement avoir aussi des glaciers dans leurs parties intérieures, où se ouvent les vallées du Tchirtchik et de ses affluents.

Les conglomérats de la vallée du haut Zarafschan, dans les montagnes du ohistan, à l'est de Samarkande, sont, d'après les descriptions de Lehmann et e M. Myschenkow, identiques à ceux que j'ai étudiés sur le Tchirtchik. es auteurs considèrent ces conglomérats comme un dépôt du fleuve, qui ort d'un grand glacier actuel, à 300 kilomètres seulement au sud-sud-ouest u Kourkouréou. Pendant la période glaciaire prouvée au Thian-Shan, le lacier de Zarafschan a dû nécessairement être beaucoup plus considérable u'à présent et, à mon avis, les moraines de cet ancien glacier, détruites endant sa diminution et réduites au volume actuel par le fleuve dont elles arraient le cours, ont fourni les matériaux des conglomérats de Zarafschan. outefois, pour établir cette opinion d'une manière certaine et définitive, il st indispensable d'exécuter de nouvelles observations, parce que les voyaeurs qui ont déjà étudié la géologie du haut Zarafschan, ont considérableent négligé les terrains erratiques.

La même remarque s'applique aux traces glaciaires découvertes par . Fedtschenko dans les chaînes situées au sud de Khokand et appartenant jà au système du Pamir, de même que les montagnes du haut Zarafschan. aussi, pendant la période glaciaire, les glaciers devaient s'étendre plus n, descendre plus bas, et être plus nombreux qu'à présent. A ce sujet, Fedtschenko mentionne, dans son voyage, des amas de blocs erratiques 'on pourrait, dit-il, considérer comme d'anciennes moraines; sa descripn, d'ailleurs insuffisante, rendrait cette hypothèse vraisemblable; mais je s forcé d'avouer que ces observations sont pour lui une occasion de nier égoriquement, à la même page où il les mentionne, l'existence d'une péde glaciaire en Asie centrale. M. Fedtschenko la nie, non-seulement pour montagnes qu'il a explorées, mais aussi pour celles du Thian-Shan, dont étudié les terrains erratiques, et qu'il n'a pas vu, même de loin. Il appuie opinion sur les motifs suivants :

1° L'ancienne extension des glaciers a creusé, en Norvége, des fiords aux nts où ces glaciers descendaient vers la mer, et des lacs, en Suisse et en sse, aux points où les glaciers descendaient sur la terre ferme; le lac de nève, par exemple, a été creusé par l'ancien glacier du Rhône, celui de cerne par l'ancien glacier de la Reuss, etc. Or rien de pareil n'existe au d des montagnes de l'Asie centrale.

2° Les glaciers, en s'étendant, ont rayé et poli les roches sur lesquelles ils ogressaient; on a observé ces phénomènes partout où on a trouvé des traces thentiques d'une période glaciaire et jamais en Asie centrale.

Ces deux objections, les seules de M. Fedtschenko contre l'existence d'un période glaciaire en Asie centrale, ne supportent pas la critique.

La théorie du creusement glaciaire des lacs et des fiords, base de la pre mière objection, est une vieille théorie reconnue fausse et abandonnée pa la science, depuis qu'elle a été complétement et irréfutablement renversé par les belles observations de M. Alph. Favre sur les mouvements actuels de glaciers. Pendant trente ans, et surtout au Mont-Blanc, M. Favre a vu de ses propres yeux que si un glacier avance sur une roche couverte même d'une faible couche de terre friable et de gazon, cette couche se retrouve intacte après le retrait du glacier, conséquence d'un été sec et chaud; elle est comprimée, mais non poussée en avant par le mouvement du glacier. Ce dernier ne creuse pas même en poussant devant lui sa moraine frontale, car il ne la pousse pas; il passe par-dessus, entraînant seulement les pierres, gravier et autres détritus qui s'enchâssent dans la superficie inférieure de la glace, aplatissent la moraine frontale, l'étalent sur le sol et la transforment en une moraine profonde qui comble les enfoncements rencontrés par la progression du glacier. Ces phénomènes sont absolument inverses de ceux d'un creusement.

J'ai observé, au Mont-Blanc, cette transformation des moraines frontales en moraines profondes; j'étais, il est vrai, guidé par les indications de M. Favre, et cet éminent géologue avait bien voulu me donner des explications en me faisant visiter le lit de l'ancien glacier de l'Arve, près de Genève.

La seconde objection, tirée des roches polies et striées, serait plus sérieuse si ces roches manquaient réellement en Asie centrale. Mais leur absence n'est qu'apparente, et elle est due à l'insuffisance des observations qui on été faites jusqu'à présent sur les terrains erratiques de cette région.

Cependant, j'ai déjà noté ci-dessus deux localités où l'on a observé de roches cannelées, phénomène incontestablement glaciaire et exactement du même ordre que les roches striées et polies, bien qu'il soit infiniment plus rare

Partout où se trouvent des roches cannelées, les roches simplement striée et polies se trouvent aussi et en nombre infiniment plus grand : je ne voi pas pourquoi l'Asie centrale ferait exception à cette règle.

En Suisse, en 1873, je me suis attaché à observer les terrains et les trace glaciaires les mieux étudiés, afin de pouvoir comparer ce que je remarquai avec les observations des savants les plus compétents et combler ainsi le lacunes de mes observations sur ces terrains au Thian-Shan; voici un exempl de ces lacunes. En allant du Rhône supérieur au Mont-Blanc, par la vallé de Trient, Valorsine et le col de la Forclaz, les localités classiques pour leur roches striées et polies, j'ai soigneusement cherché ces roches, sans e trouver aucune; en revenant par la même route, j'ai vu ces surfaces striée et polies en très-grand nombre sur les mêmes roches où je n'avais rien vu l veille. Mes yeux n'étaient plus distraits par la nouveauté du paysage.

Ces surfaces polies ne sont pas, d'ailleurs, faciles à voir : ce sont des bande de quelques centimètres de large, qui se montrent seulement aux endroits fraîchement dénudés de leur couverture multiséculaire de terreau. A l'air libre, le strié et le poli glaciaires ne se conservent pas.

J'en conclus que dans le Thian-Shan j'ai pu passer devant des centaines le roches polies et striées par l'action glaciaire sans en rien remarquer; et :n effet, j'ai passé ainsi une fois, et sans rien voir, devant les grandes cannelures glaciaires de la vallée de la Kora, que je n'ai observée qu'en revenant sur mes pas, exactement comme à la Forclaz; encore, dans cette dernière localité, je ne cherchais que les traces glaciaires et pas autre chose, tandis qu'au Thian-Shan j'avais bien d'autres observations à faire. Pareille chose a dû arriver à M. Fedtschenko; et notre savant prédécesseur au Thian-Shan, M. Séménow le premier explorateur de cette contrée, a cependant traversé les terrains erratiques si remarquables du Tourghen sans en rien apercevoir. La raison en est simple : il avait soigneusement examiné des blocs de roches et leurs entassements, d'apparence erratique, dans d'autres vallées; il les avait reconnus, pour de simples éboulements de rochers, éboulements bien plus nombreux au Thian-Shan que les restes authentiques d'anciennes moraines, et il n'y faisait plus attention, ayant tant d'autres observations à faire dans une région qu'il ouvrait à la science.

Ces considérations, et surtout les faits positifs des cannelures glaciaires sur les rochers de la Kora et du col Talki, enlèvent toute espèce de valeur au second et dernier argument présenté par M. Fedtschenko contre l'hypothèse d'une période glaciaire dans l'Asie centrale. Cette absence de roches polies était seulement apparente et n'était due qu'à l'état encore incomplet des observations.

Au surplus, Charpentier établit avec certitude la période glaciaire pour les Alpes par l'étude du gisement des blocs erratiques et par leur comparaison pétrographique avec les roches *in situ* voisines, mais différentes, et des roches éloignées, mais identiques. Il n'a point décrit les roches polies qui furent observées plus tard, et j'en ai fait de même au Thian-Shan.

Je ne prétends certes pas mettre mes observations si défectueuses au niveau des belles études glaciaires de Charpentier; mais n'est-il pas bien naturel de remarquer d'énormes blocs erratiques, avant de voir des surfaces polies, larges de quelques centimètres, presque cachées et fort clair-semées sur d'immenses étendues de roches?

Les objections de M. Fedtschenko étant ainsi réfutées, j'ai lieu de croire à l'existence d'une période glaciaire en Asie centrale suffisamment établie et démontrée par les observations présentées dans cette notice, et surtout par celles qui ont rapport au Kopal, à la Kora, au Tourghen et au Kourkouréou.

Il nous reste à l'expliquer. Je me bornerai à rappeler que, pendant une période géologiquement récente qui a dû coïncider avec la période glaciaire, le Thian-Shan était à peu près entouré de vastes mers remplaçant les déserts arides et brûlants qui l'entourent aujourd'hui.

Au nord, les observations de Humboldt dans les steppes d'Ischim, confirmées par celles de M. de Middendorff dans la Baraba (Sibérie occidentale entre l'Irtych et l'Obi), et les miennes dans le désert kirghiz, montrent que toutes ces steppes et tous ces déserts, à une époque géologiquement récente, vraisemblablement *post-glaciaire*, étaient occupés par un immense golfe de la mer glaciale, *couvrant une surface* plus que *double* de celle de la Méditerranée.

L'Océan et le bassin Aralo-Caspien furent ensuite séparés par des ments lents et par un affaissement du fond de l'Océan, démontré pa cherches de Darwin sur la formation des coraux. Les mêmes phé amenèrent le desséchement et la transformation en déserts de la plu partie de cette vaste étendue d'eau dont la mer Caspienne et la m sont de faibles restes.

De plus, les maigres renseignements que nous avons sur le b Tarim, au sud du Thian-Shan, indiquent pour ce pays une telle anal ce que j'ai vu dans les déserts kirghiz, que je penserais volontiers (1 lac Lob, qui reçoit le Tarim, est aussi, comme l'Aral, un petit res mer intérieure plus étendue de la période glaciaire. Mais, même s poser l'existence de cette ancienne mer intérieure du pays de Kash peut-être ne se confirmera pas, l'influence d'un immense golfe d Glaciale au nord-ouest, à l'ouest et au sud-ouest du Thian-Shan, abaisser la limite des neiges éternelles et favoriser l'extension des

Actuellement, cette limite des neiges est à 11-12000 pieds anglais 3700 mètres) sur les chaînes extérieures du Thian-Shan, et atteint 14 0 (4250 m.) sur les chaînes intérieures qui s'élèvent sur les hauts plat admettant que la limite des neiges soit à 9000 pieds (2700 mètres), dire à la hauteur actuelle des neiges dans les Pyrénées, il n'en fau davantage pour couvrir de neiges éternelles des dizaines de mille kil carrés de surface sur les hauts plateaux et les pâturages alpestres qui au-dessus de cette hauteur dans le Thian-Shan. Or, de telles m neiges étaient certainement bien capables de faire descendre les glaciers jusqu'aux hauteurs de 800 à 1200 mètres, où j'ai observé l de leurs moraines frontales.

Cette ancienne mer kirghize était très-proche du Thian-Shan, était séparé que par un étroit littoral de terres basses constituan actuelle des principales cultures du Turkestan. Pendant la période g l'été de cet ancien littoral devait être bien plus frais et plus humide l'est aujourd'hui; au contraire, les gelées de l'hiver étaient prob moindres, car, à latitude égale, les golfes de la mer Glaciale ont d d'hiver moindres que celles de l'intérieur du continent boréal; en été comme hiver, les extrêmes opposés de température devaient moins qu'à présent de la moyenne annuelle.

Je déduis cette opinion de la comparaison des neiges éternelles a nées et au Thian-Shan. Sur les premières montagnes, les neiges se dé toutes saisons, parce que l'hiver au pied des montagnes étant doux et le froid des hauteurs est assez modéré pour que l'air puisse y res humide et déposer en neige une quantité considérable de vapeur; n hauteur des neiges éternelles du Thian-Shan, le froid d'hiver est t quantité minime de vapeur d'eau sature déjà l'air, et il se dépose de neige, après quoi l'air devient si sec que cette neige s'évapore de

(1) Je fais toutes les réserves pour un pays aussi peu connu que le bassin du T est le domaine de Yakoub-Bek, émir de Kashgar.

au soleil pour retomber ensuite. J'ai vu ces faits s'accomplir dès le mois d'octobre sur les hauts plateaux. Les neiges d'hiver, en Asie, s'accumulent plus bas, et fondent complétement dès avril; c'est alors seulement que commence l'accumulation des neiges éternelles qui se fait surtout en été, quand la température de ces grandes hauteurs s'approche de zéro. Alors de gros nuages neigeux enveloppent les hautes cimes qu'ils n'atteignent pas en hiver.

En Nouvelle-Zélande, avec un hiver plus doux qu'à Nice, un été assez chaud, une végétation tropicale, mais une grande humidité en toute saison, l'isothère de 0, limite des neiges éternelles, est à 2000 mètres, et d'énormes glaciers descendent jusqu'à moins de 500 mètres. En Sibérie orientale, les monts Stanovoï, à l'est de la Lena, par 60° N. avec des froids tels que le mercure gelé reste solide pendant des semaines entières, au milieu des basses plaines, quelques pics s'élèvent à plus de 2000 mètres sans neiges éternelles ni glaciers, parce que cette hauteur est insuffisante pour la formation des neiges d'été et pour la conservation des neiges d'hiver dont l'épaisseur, justement à cause de cet extrême froid, est d'ailleurs insignifiante; il en tombe trop peu (1). Aux monts Sayanes, qui s'élèvent jusqu'à 3400 mètres (pic Mounko-Sardyk), la limite inférieure des neiges éternelles qui sont des neiges d'été, est à 3100 mètres; un très-petit glacier en descend près de cent mètres seulement plus bas, et la température moyenne annuelle au pied de ces montagnes, à Irkoutsk, à 250 mètres de haut, est au-dessous de zéro, avec des congélations du mercure chaque hiver. Enfin, sur les Cordillères de la côte occidentale de la Patagonie, vis-à-vis Chilcë, Darwin, pendant le voyage du *Beagle*, a observé des glaciers descendant au niveau de la mer, comme au Groënland, avec une moyenne annuelle de 8° centigrades; à cette latitude, celle de Paris, les neiges éternelles sont entre 1200 et 1500 mètres, et l'humidité est excessive.

On peut en conclure, en général, que les conditions atmosphériques les plus favorables à l'accumulation des neiges dans les montagnes, accumulation nécessaire pour y étendre les glaciers, sont les suivantes : il faut que la limite inférieure des neiges d'hiver soit le plus haut possible, afin d'augmenter la zone d'altitude qui reçoit, toute l'année, des quantités considérables de neige. Pour cela, il faut non-seulement une grande humidité et un été frais, mais aussi un hiver d'un froid modéré au pied des montagnes, avec une température approchant de 0, un peu au-dessus ou au-dessous. Tel fut vraisemblablement, dans les latitudes moyennes des Alpes, des Pyrénées, du Thian-Shan, le climat de la période glaciaire; seulement, à en juger par l'ancienne extension des glaciers, indiquée par leurs moraines, l'humidité dut, dès cette époque, être plus forte dans les Alpes, l'été plus frais, et la différence avec la température d'hiver moindre, l'hiver étant à peu près égal dans les deux contrées.

(1) On sait que par les grands froids, au-dessous de — 20°, la quantité de vapeur d'eau nécessaire pour saturer un volume déterminé d'air, par exemple 1 mètre cube, diminue à mesure que le froid augmente, jusqu'à $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{500}$, $\frac{1}{1000}$ etc., de ce volume d'air. Je n'ai pas de tables hygrométriques et je ne me rappelle pas les chiffres exacts correspondant aux diverses températures.

La riche faune fossile de plaines de la période glaciaire confirme ces vues sur le climat : l'été était assez frais pour les rennes et les bœufs musqués, et l'hiver assez doux pour les hyènes.

Une fois descendus à de faibles hauteurs, les glaciers abaissent la température de leurs environs.

Pour en revenir aux anciens glaciers de Thian-Shan, j'énoncerai une dernière considération : c'est qu'ils contribuèrent au desséchement de l'ancienne mer kirghize, une fois que celle-ci eut été séparée de l'océan Glacial. L'eau évaporée de cette mer y revenait seulement en partie au moyen des fleuves descendant des montagnes; le reste de ces vapeurs se fixait sur les hauteurs sous forme de neige et de glace; l'évaporation n'étant donc pas compensée par les eaux que cette mer intérieure recevait, celle-ci devait se dessécher peu à peu et se transformer en désert, foyer de chaleur d'été. Celui-ci, à son tour, fit fondre les glaciers jusqu'à leurs limites actuelles. Alors l'affluence des eaux augmenta dans ce qui restait de la mer intérieure, mais trop tard pour compenser le surplus d'évaporation également augmenté par le desséchement d'une grande partie de la mer et les chaleurs d'été qui en résultaient.

Tel fut vraisemblablement aussi le rôle des glaciers des Alpes relativement à l'ancienne mer du Sahara.

GROUPE III (*BIS*)

CONSTITUTION DU GROUPE

M. de **Quatrefages** expose les motifs qui ont amené la constitution d'un nouveau groupe composé d'éléments empruntés aux Groupes III et IV. Ces deux groupes du Congrès sont lourdement chargés; le premier doit passer en revue tout ce qui concerne la géographie physique, en y comprenant la météorologie, la géologie générale, la géographie zoologique, botanique et anthropologique; toutes les études ayant trait à l'ethnographie, à la philologie, à la géographie historique et à l'histoire de la géographie sont soumises à l'examen du Groupe IV; près du tiers des questions posées devant le Congrès, quarante sur cent vingt-trois, forment le programme du troisième groupe, et le quatrième n'en a pas moins de vingt-quatre à discuter encore. En présence de toute cette besogne accumulée, quelques membres du troisième groupe ont craint que les questions très-importantes qui concernent les races humaines, placées à la fin du programme, ne fussent pas traitées en temps convenable et avec tout le soin qu'elles méritent. D'autres membres du Congrès, inscrits au Groupe IV, ont manifesté les mêmes appréhensions en ce qui concerne les recherches de même nature plus spécialement confiées à l'examen de cette section.

M. de Quatrefages, à titre de vice-président du Congrès, a été saisi d'une proposition régulière émanée du Groupe III, et demandant la constitution d'une réunion spéciale pour la discussion des questions 58 à 65 du questionnaire général. La seule difficulté qu on pût opposer à cette demande venait de l'impossibilité d'improviser un local pour y installer le nouveau groupe. Grâce à M. de Khanikoff, commissaire de l'exposition pour le gouvernement russe et à M. de Séménoff, vice-président de la Société de géographie de Saint-Pétersbourg, cette difficulté a été promptement résolue. Le local, construit sur la terrasse du bord de l'eau pour le compte de la société russe, a été mis gracieusement à la disposition des membres du Groupe III *bis*. En en prenant possession, M. de Quatrefages tient à remercier MM. de Khanikoff et de Séménoff de leur bienveillant concours ainsi que M. de Maïnoff, qui a bien voulu être auprès d'eux l'interprète des vœux du Groupe.

Après cette communication, M. de Quatrefages appelle au bureau M. Hamy, secrétaire du Groupe III, qui veut bien accepter la mission de rédiger les procès-verbaux du Groupe III *bis*. M. Dufet, secrétaire adjoint, prendra sa place au Groupe III.

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

SÉANCE DU 4 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. DE UJFALVY

Conformément à l'usage suivi dans les autres groupes, la présidence offerte à un membre étranger, M. de Ujfalvy.

La parole est ensuite donnée à M. de Maïnoff, pour traiter, au point de de la Russie d'Europe, la question 59 du programme.

Sur la distribution géographique des races humaines de la Russie d' rope, et particulièrement sur les substitutions de races qui ont lieu dan pays.

La grande race finnoise, dont l'aire géographique était beaucoup plus éte autrefois et formait dans la Russie d'Europe des masses compactes de populat homogènes, est aujourd'hui morcelée, sous l'influence de la colonisation russe petits ilots qui tendent à disparaître, sauf dans le nord et le nord-est, d'une p et sur le Volga, où des groupes importants sont à peine entamés par l'envahi ment progressif des peuples de race slave.

M. de Maïnoff montre, sur la grande carte ethnographique de M. Rittich, do a été l'un des collaborateurs, quelle est actuellement la distribution géograph des populations de race finnoise. Le nord, demeuré entièrement finnois, se divis trois groupes : le premier comprend les Finnois de Finlande, subdivisés en Su laisets (Viborg, Saint-Mihel, Helsingfors), qui s'étendent jusqu'aux environs de S Pétersbourg, en Hemilaisets et en Kariélaisets.

M. de Maïnoff fait observer que dans le nord de la Finlande la population est langée d'Hémilaisets et de Lapons, mais qu'il y a des Finnois dans le nord du vernement d'Uleaborg, qui, ayant adopté la langue laponne, ont conservé le Hémilaiset.

Les Kariélaisets, plus connus en France sous le nom de Karéliens, s'étendaient trefois beaucoup plus bas vers le sud; la migration de ce peuple vers le nord centue de plus en plus depuis quelques années. Le sud du lac Onéga était con tement habité par des Karéliens il y a trois ans; ces Karéliens ont, en grande pa émigré depuis lors vers la frontière de la Finlande. Au nord de l'Onéga le type nois se perd tout à fait. Du nord du lac Ladoga au nord de l'Onéga, la popul a perdu sa chevelure couleur de lin et ses yeux bleus; elle a pris une partie de ractères physiques des Russes en même temps que leur langue. M. de Maïnoff servé que les femmes gardent mieux leur type de race que les hommes. Cel surtout remarquable au nord du lac Ladoga.

Au sud des grands lacs, il ne reste plus de Finnois du groupe finlandais q peuplade des Vess, Veps ou Tchoudes, comme on les appelle. Ils n'occupent que quatre villages.

Le second groupe finnois est celui des Finnois de la mer Arctique, Samoïèd Lapons, sur lesquels M. de Maïnoff n'a pas de documents nouveaux à faire conn

Il fait observer cependant que les Lapons russes sont plus grands et mieux bâtis que les Finnois, leurs voisins au sud.

Le troisième groupe est désigné sous le nom de Finnois du Volga. Les premiers de ces Finnois que l'on rencontre en allant du nord au sud sont les Zyrianes, qui ont émigré vers le nord en colonisant à la manière des Russes le long des cours d'eau. Ils ne se rencontraient autrefois que dans les gouvernements de Perm et de Viatka; on les trouve bien plus au nord aujourd'hui; leur nombre est de plus de 200 000.

Viennent ensuite les Mestcheriakes, autrefois puissants, réduits aujourd'hui à un petit nombre; les Permiens descendants des anciens Biarmiens, qui, après avoir occupé tout le territoire de Perm et pénétré en Sibérie jusqu'au pays des Ostiaks, ont été refoulés dans leur position actuelle sous l'influence de la colonisation russe; les Vootiaks de Viatka, Finnois aussi, mais dont la langue est si différente de celle des Permiens qu'ils ne peuvent pas se comprendre; les Tchérémisses, les Mordvines, subdivisés en Mordvines et en Erzé, avec deux langues différentes; les Tchouvaches, enfin, au sud des Mordvines, avec lesquels finit le groupe des Finnois du Volga, comprenant 4 000 000 d'habitants.

Ces Finnois sont loin d'être purs; ils se sont mêlés anciennement à des peuples venus de l'Asie et qui, désignés vulgairement sous le nom de Tatars, ont à une certaine époque occupé le cours du Volga. Ces Tatars, dont les plus septentrionaux sont actuellement ceux qu'on trouve parmi les Vootiaks, auxquels ils ont donné leur religion en leur empruntant leur langue, ne forment plus aujourd'hui qu'un noyau de population dont Kasan est le centre et qu'on évalue à un million d'habitants. Il y a aussi des musulmans chez les Tchérémisses qui, au point de vue religieux, se divisent en chrétiens grecs, catholiques, mahométans et idolâtres.

M. de Maïnoff passe rapidement en revue les autres populations mongoliques de Russie, dont l'étude géographique montre des faits de substitution et de transplantation qui ne sont pas moins frappants que ceux qui concernent les Finnois. Ce sont les Bachkirs que, depuis le milieu du XVIIIe siècle, la colonisation russe a entamés; les Kirghiz d'Orenbourg, les Kalmoucks d'Astrakhan qui ont été le point de départ de la colonie qui a peuplé le gouvernement d'Omsk en Sibérie, et y est devenue agricole; les Kalmouks du Don, confinés aujourd'hui dans les steppes; les Nogaïs qui allaient autrefois du Don au Dniéper; enfin les Tartares de Crimée, en partie émigrés dans les possessions turques.

M. de Maïnoff termine ce qui concerne les peuples non slaves de la Russie du Sud en exposant rapidement l'histoire des colonies d'Arméniens, de Grecs et d'Allemands attirés dans le sud de la Russie, mais qui n'y veulent plus demeurer, les premiers parce qu'ils n'ont rien de ce qu'il faut pour faire des colons agriculteurs, les derniers parce qu'ils ne veulent pas s'astreindre au service militaire.

Tout le reste de l'empire russe est de langue slave. Le Polonais, le Russe Blanc, le Petit Russe, le Grand Russe, sont les principales subdivisions de ce groupe. Le Grand Russe a les cheveux châtains bouclés, les yeux bruns, une grande barbe et le nez retroussé; le Petit Russe a les cheveux noirs et lisses, les yeux noirs, peu de barbe, un nez presque aquilin; enfin le Russe Blanc a des cheveux couleur de lin, des yeux gris-clair ou bleu très-clair, très-peu de barbe d'un blond très-pâle, le nez court et un peu plat, etc. On ne peut se dissimuler qu'il doive une partie de ces caractères au croisement avec les Vess et d'autres peuples finnois qui occupaient anciennement la Russie Blanche; mais il y a aussi, dans la formation de son type, une influence de milieu qu'on ne saurait passer sous silence. On trouve beaucoup d'albinos chez les Russes Blancs, et l'on peut assurer que dans cette vaste région marécageuse de Minsk, Pinsk, etc , la dépigmentation est générale; les chevaux ont la robe isabelle ou grise, les feuilles des arbres sont pâles, la nature tout entière est décolorée. Il ne faut pas oublier non plus que la maladie appelée *plique* est endémique chez les Russes Blancs et ne sert pas moins à les caractériser que leur type ethnique. Il semble que la végétation soit frappée comme les hommes dans ce singulier pays.

M. de Maïnoff termine par quelques mots sur les Litbuaniens et les Finnois de la

Baltique, Esthoniens et Livoniens, débris d'un groupe beaucoup plus étendu vers le sud autrefois et dont l'influence a dû être considérable dans les métissages qui ont modifié une partie des populations russes proprement dites.

M. de **Ujfalvy**. fait observer que, chez les Russes, il n'y a pas eu seulement formation de métis finno-russes, mais que l'élément finnois qui est entré en contact avec les Grands Russes avait déjà emprunté des éléments ethniques considérables aux races ouralo-altaïques.

M. de **Quatrefages** demande sur quels caractères M. de Maïnoff se fonde pour subdiviser en trois groupes secondaires les Finnois de la Finlande, et quel sens l'orateur croit devoir attacher au mot Tatar.

M. de **Maïnoff** répond que les caractères sur lesquels on se fonde pour subdiviser les Finnois de Finlande sont exclusivement linguistiques. En ce qui concerne le mot Tatar, il ne l'emploie, comme celui de Mongol, que dans un sens vague et général. Les khanats des Mongols se composaient de deux sortes de populations : il y avait les vaincus de race finnoise et les vainqueurs appelés Tatars ou Mongols, et appartenant à des races asiatiques indéterminées.

M. le comte **Miniscalchi** dit qu'il en est des Tatars en Orient comme des Francs. C'est un mélange de races fort diverses empruntant leurs éléments à des groupes ethniques très-éloignés.

M. de **Quatrefages** se demande si ce que M. de Maïnoff appelle Lapon doit être considéré comme tel. Le Lapon de Scandinavie est petit et trapu, et M. de Maïnoff nous représente celui de Russie comme plus grand et plus fort que le Finnois du nord de la Finlande. M. de Quatrefages demande encore à M. de Maïnoff s'il admet qu'il y ait unité de race entre les Finnois de Finlande et ceux du Volga.

M. de **Maïnoff** croit à l'unité de race entre ces deux groupes, malgré les différences linguistiques.

M. **Hamy** dit qu'on connaît très-imparfaitement les caractères anthropologiques des Finnois du Volga, mais que le peu qu'en ont publié MM. Isidore Koperniçki, etc., tend à démontrer qu'ils sont sous-dolichocéphales, comme les Karéliens, tandis que les Finnois de Finlande sont brachycéphales. Les Tchéremisses et les Tchouvaches ont des cheveux bruns et des yeux bleus ou gris; les Karéliens ont des cheveux châtains et des yeux bleus; les Tavastois ont des cheveux couleur de lin et des yeux bleus, les Savolaviens, des yeux noirs, et. Les autres caractères sont tout aussi variés; on ne saurait donc admettre ces peuples une unité ethnique que démentent aussi complétement leurs ractères physiques.

M. de **Ujfalvy** doute que les Permiens actuels descendent des anciens B miens; il croit plutôt devoir chercher les descendants de ces derniers les Suomi de Finlande. Il croit aussi que, parmi les Finnois de l'Est, il établir une distinction plus grande que ne l'a fait M. de Maïnoff entre Mordvines, d'une part, les Zyrianes, les Vootiaks et les Permiens, de l'a

M. **Pinart**. — M. de Maïnoff a parlé des Tchouvaches, mais il n'a poin sisté sur leur métissage avec les Tartares qui est surtout frappant à Sim Les Tchouvaches, qui ont conservé leur type ethnique en quelques point presque partout perdu leur langue et ne parlent plus que le tartare.

dualité se montre, dans la branche orientale, entre les Mèdes et les Hindous; elle existe pareillement chez les anciens Grecs et chez les Celtes. Qu'a-t-on fait jusqu'à présent, ou que peut-on faire avec les données actuelles pour expliquer ce phénomène ethnologique?

Le Président, après avoir rappelé que dans la communication d'hier et la discussion qui l'a suivie, MM. de Maïnoff et Hamy, tout en visant particulièrement la question 59, ont déjà touché au sujet qui va occuper le Groupe, donne la parole à M. de Ujfalvy, qui s'est fait inscrire pour traiter la question 86, au point de vue de ses études spéciales.

M. de Ujfalvy n'a pas l'intention de traiter dans son ensemble la question dont on vient de lire l'énoncé : il croit plus utile, au lieu de reproduire des généralités que l'on trouve un peu partout, de choisir un cas bien circonscrit dans lequel l'unité linguistique se trouve en opposition manifeste avec le dualisme ethnique, et de chercher l'explication de l'anomalie apparente qui en résulte. Les Magyars vont lui fournir cet exemple bien frappant. Ce peuple, qui parle une seule langue d'origine ougro-finnoise, est bien loin de présenter un seul type uniforme. A côté de Magyars blonds, aux yeux gris, qui rappellent les Finnois purs, et qu'on trouve principalement dans les vallées des Karpathes et en Transylvanie (Szeklers), s'en trouvent d'autres de plus petite taille, trapus, aux cheveux et aux yeux noirs, à la physionomie altaïque, habitant surtout les plaines de la Theiss et du bas Danube.

M. de Ujfalvy, par l'étude de l'histoire des migrations ougriennes, est arrivé à constater que ce mélange s'est formé dans la première patrie des Magyars, où à côté des Ostiaks demeurés Finnois presque purs, vivent encore les Vogouls trapus, aux cheveux noirs, fortement mélangés de sang mongol.

Constantin Porphyrogénète et Nestor ont, en effet, l'un et l'autre parlé des Ougres, et signalé des Ougres blancs et des noirs. Ils opéraient alors à part, les noirs vers le Caucase, les blancs dans des régions plus centrales. Le pays de Lebedia, dont parlent les traditions hongroises, serait Lebedjin, sur le Don supérieur, dans le gouvernement de Tambow. Chassés successivement de leurs établissements de l'est par les Petchenègues, coupés en deux pendant la lutte, ils se replient en partie dans le Caucase où leur piste n'est pas encore retrouvée. Les autres envahissent la Dacie. Plusieurs races se trouvent de nouveau en présence pendant l'invasion. A côté des Magyars apparaissent les Paloftsi, les Jazyches, les Koumans, qui se succèdent jusqu'au temps du roi Laslo. Les Szeklers de Transylvanie, qui sont de purs Magyars et non des Huns, comme on a bien voulu le dire, sont les derniers venus des envahisseurs. Sous Arpad, Bala IV envoie, au XIIIe siècle, quatre moines pour chercher dans l'Oural le peuple frère; l'un d'eux, le moine Julien, retrouve des Magyars en 1237. Bolfin, envoyé par Mathias, a tenté vainement d'attirer en Hongrie de nouvelles tribus dont le tsar de Russie empêcha la migration.

Que sont, au point de vue ethnologique et linguistique, ces peuples altaïques dont la parenté avec les Hongrois est attestée, non-seulement par les faits dont on vient de parler, mais encore par les textes de Plan-Carpin (1246), de Rubruquis (1252), de Herberstein, etc.

Ceux qui sont demeurés à l'abri des métissages appartiennent à la race finno-altaïque, race blonde aux yeux clairs, dont les caractères sont habituellement très accusés; les autres, les Magyars noirs de Nestor, mélangés de Mongols et de Koumans, ont des traits plus ou moins mongoliques. Ce mélange ethnique est précisément celui que l'on observe aujourd'hui chez les Magyars, comme on l'a déj[illegible] Un examen attentif permet de reconnaître dans ce peuple qui parle une se[illegible] même langue, des caractères physiques empruntés aux deux éléments form[illegible]

Il doit en être de même partout ailleurs, où une seule langue est parlée [illegible] peuple offrant des variations physiques considérables.

Ce que l'on a dit des Magyars s'appliquerait tout aussi bien aux Français d[illegible]

et de l'Est, par exemple, chez lesquels, sur un vieux fond de populations celtiques, s'est superposé un dépôt d'origine germano-scandinave. Il est vrai qu'en France la question est bien plus complexe, puisqu'il faut y tenir compte de dix races peut-être qui se sont juxtaposées et fusionnées depuis les temps préhistoriques.

M. de Quatrefages.— M. de Ujfalvy a donné les Szeklers comme les plus purs représentants de la race magyare primitive; je demanderai quels sont leurs caractères physiques et s'ils diffèrent des autres Magyars par leurs caractères linguistiques.

M. de Ujfalvy. — Les Szeklers n'ont pas encore été l'objet de descriptions ethnologiques détaillées. Mais les renseignements que je me suis procurés les montrent beaucoup plus voisins du type blond décrit plus haut que du type brun altaïque. M. de Ujfalvy admet aussi que l'élément blond finnois domine fortement parmi eux. Quant à leur langue, elle ne diffère par aucun trait important de celle des Magyars de Hongrie. Tous les Hongrois parlent la même langue; seuls les Paloftsi se distinguent par leur dialecte remarquable par l'abondance des diphthongues.

M. de Quatrefages. — M. de Ujfalvy détermine dans toutes ces populations deux groupes fondamentaux, l'un finnois et l'autre mongol. Il serait important de savoir si, parmi les populations de l'Oural, il ne s'en trouve pas un troisième. Que sont, par exemple, ces Vogouls dont on a beaucoup parlé il y a quelques années, sans les décrire?

M. de Ujfalvy croit qu'ils doivent être considérés comme des Finnois mêlés de Turcs; les Ostiaks, leurs voisins, sont tout à fait finnois.

M. de Quatrefages regarde comme extrêmement difficile de caractériser un semblable mélange. Les caractères crâniens des deux races mises en présence étant très-voisins, l'étude du métissage devient excessivement difficile. Il en est de même des mélanges finno-slaves.

M. Warnka ne croit pas que la brachycéphalie, à l'aide de laquelle on a voulu distinguer les Slaves des Germains, soit un élément de premier ordre dans la détermination de leurs types ethniques.

Les mesures prises chez les Frisons par M. Heller de Hellwall ont montré que ce groupe, le plus pur peut-être de la race germanique, contient un grand nombre de brachycéphales.

M. Girard de Rialle rappelle que dans l'Allemagne du Sud les brachycéphales forment 65 pour 100 de la population.

M. de Quatrefages considère l'indice céphalique comme un caractère propre à distinguer des groupes secondaires, mais dont il lui paraît qu'on a exagéré la valeur, en voulant en faire le point de départ des classifications crâniologiques.

M. Girard de Rialle — Telle qu'elle a été formulée dans le Groupe IV, la question de la dualité du type physique en opposition avec l'unité linguistique, paraît impliquer l'existence d'une population blonde chez les Mèdes et chez les Hindous. Je ne crois pas qu'il ait été jamais bien établi qu'il y ait des blonds en Médie. En ce qui concerne les Hindous, et surtout les Hindous primitifs, les Aryas, les documents de plus en plus précis qui nous viennent

de la vallée du haut Oxus, berceau de la race, montrent que les blon sont très-rares. L'homme présente dans la région du Pamir, suivant les v geurs, un type commun aux gens du Badakhchan, aux Tadjiks Eraniens, Kachmiriens, et à certains personnages des hautes castes de l'Inde. M. G Rialle a interrogé hier M. de Schlagintweit sur la question, et ce savan confirmé absolument cette manière de voir. Il conclut en opposant à la *thé des Aryas primitifs blonds* une fin de non-recevoir absolue. Les Aryas mitifs étaient bruns, et c'est dans le Nord qu'il faut chercher le berceau blonds d'Europe.

M. de Maimoff croit aussi que les Aryas primitifs, dont les Tsiganes peut-être les plus purs descendants, étaient bruns, comme le sont encore jourd'hui ces nomades et, en général, tous les peuples de race hindoue.

Quant aux peuples d'Europe, renfermant à la fois des bruns et des blon ils lui paraissent issus du mélange à divers degrés des Finnois blonds et Aryas bruns.

M. de Quatrefages rappelle ce qui a été dit des Syapouchs de l'Indou- et de l'influence qu'avait exercée sur ce peuple l'invasion macédonienne.

M. Girard de Rialle a attentivement recherché, dans les relations des vo geurs, tout ce qui a été écrit sur les Syapouchs blonds. Il n'a pas trouvé tr dans leurs descriptions de Syapouchs couleur de lin, aux yeux bleu-clair. couleur des cheveux de ce peuple est brune ou châtaine et leurs yeux rient du gris au brun. En ce qui concerne l'action exercée par les sold d'Alexandre le Grand, les traditions conservées dans le pays n'ont pas d'au point de départ que l'orgueil des chefs qui cherchent à faire remonter le généalogie jusqu'au grand conquérant dont le souvenir est resté si vivace d tout l'Orient.

M. le comte Miniscalchi donne lecture de son travail sur les deux A de Miani (1).

M. de Quatrefages est surtout frappé de la rapidité de la croissanc deux petits Akkas dont M. Miniscalchi vient de faire l'histoire. Il lui probable qu'ils s'élèveront un peu au-dessus de la taille assignée jusc leur race. Quant à la décoloration temporaire que M. Miniscalchi a co chez eux, elle vient à l'appui de ce que M. Prüner Bey et d'autres o teurs ont dit depuis longtemps de l'influence du climat sur la cou negre. On ne voit presque jamais en Europe de nègres vraiment n parties saillantes du visage sont toujours chez eux relativement éclai

M. Mamy trouve qu'un grand nombre de caractères considéré spéciaux aux Akkas, quand on les a décrits pour la première fois, caractères infantiles. Il a souvent observé en Egypte, sur des enfa de différentes tribus du haut Nil, Dinka, Chellouk, etc., des traits c avec lesquels M. Miniscalchi a insisté : la trilobation du nez, bes, est des plus accusées sur un jeune sujet Chellouk dont il mont

M. de Lesseps appuie cette manière de voir sur de nombreus trons faites par lui pendant son séjour dans la Sénégambie portu

(1) Voyez Pièce I, page 29.

Akkas par M. Miniscalchi ne seraient pas dus à un état maladif. On sait les nègres qui pâtissent voient leur peau se décolorer, et dans les hôpi de Paris on a parfois l'occasion de constater chez les nègres malades dépigmentation très-manifeste.

M. **Miniscalchi** répète que le changement de couleur est surtout sen: en hiver. Le teint de l'un des deux Akkas est devenu presque celui d'un lâtre pendant cette saison, où ils se sont mieux portés cependant qu'au c mencement de l'été. M. Miniscalchi présente deux lettres des Akkas, éc en italien.

Sur la proposition de son secrétaire, le Groupe émet le vœu que ces lettres soient reproduites en fac-simile dans le volume qui contiendr: procès-verbaux du Congrès.

M. **Veth** a la parole *sur les lignes de Wallace et sur la distribution géo phique des races humaines de l'archipel Indien* (1).

L'orateur croit nécessaire, en abordant la discussion de la question n° 60, laquelle il s'est fait inscrire, d'en élargir un peu le cadre. La ligne anthropolog dite de Wallace, est toute secondaire aux yeux mêmes de son auteur, qui, dan: livre si intéressant sur l'*Archipel Indien*, s'attache, avant tout, à l'exposé des à l'aide desquels il a tracé sa ligne hydrographique et zoologique. M. Veth form: d'abord ses objections contre les données rassemblées par M. Wallace sur l'hydr phie et la géographie zoologique, pour terminer par la discussion des faits anthr logiques sur l'examen desquels est fondée la création de la seconde ligne tracée le célèbre voyageur.

M. Veth insiste d'abord sur le caractère systématique de l'œuvre de l'écri anglais, sur ce qu'ont de trop arrêté les idées qu'il développe et sur le peu jections qu'il prévoit à sa doctrine. Il assure sans hésitation que le macaqu Timor est d'importation malaise; il est persuadé qu'il en est de même d et de la civette; cette dernière aurait dû cette faveur à l'odeur agréable qui propre.

Sa carte de la distribution des volcans tend à prouver qu'il n'y a pas de à la Nouvelle-Guinée, quand on sait qu'une explosion dans l'Arfak a tué deux cents indigènes. Ailleurs, il considère les îles Arrou, comme ancien liées à l'Outanata, et il remarque que les canaux qui séparent ces îles ont l direction que les branches de la rivière et une profondeur sensiblement qui, à ses yeux, en ferait le vestige de l'ancien lit du fleuve. Or les îles sont pas seulement séparées par des canaux en longueur, mais aussi par d transversaux, et les profondeurs y sont quelquefois telles que les nature pas s'y aventurer.

M. Veth, après ces critiques tout à fait générales, passe à l'examen des hydrographiques de M. Wallace et rappelle sommairement quelques-unes tions présentées au sujet des profondeurs des mers, surtout dans la pa tale. Il insiste ensuite sur ce fait que M. Wallace s'est borné à l' animaux, sans tenir presque aucun compte des végétaux. On conn de vue botanique, Java, une partie de Sumatra, les Moluques, un peu du reste, on ne sait presque rien. Toute ligne de distribution est donc impossible à tracer. Rhumphius a d'ailleurs montré que diverses pla luques sont reparties dans beaucoup d'îles occidentales. M. Wallace v quer ces identités par la dissémination, opérée par l'homme, des mais deux des palaiers que l'on rencontre de l'autre côté du détroit d justement des palaiers s[illegible]. On peut multiplier les objections d

(1) Voir Pièce II page 3[illegible]

la teinte de la peau, etc. Ces négritos se trouvent à la fois, quoique a
rences, des deux côtés de la dépression qui forme la vraie ligne de s
l'Asie et de l'Océanie. On les retrouve juxtaposés aux Papouas, quoi
M. Meyer, à la Nouvelle-Guinée où il est possible de les suivre jusqu'
Torrès; on est ainsi autorisé à croire que cette race serait antérieure a
qui a déterminé la formation de la ligne hydrographique de Wallace,
qui l'aurait en quelque sorte coupée en deux, à une époque assez ancien
pour que des différences aient eu le temps de se manifester entre les né
Mincopies, Aëtas, etc., et les négritos Papous du nord de la presqu'île né
septentrionale.

M. Hamy a fait une étude aussi complète que possible, dans l
de nos connaissances, de la distribution géographique des races h
l'archipel Indien, et la carte qu'il a exposée sous le n° 67 du catal
çais de l'Exposition, résume ses longues recherches sur ce difficil

On y peut voir que la ligne ethnographique de Wallace n'est exact
qu'elle limite vers l'occident l'extension des Papouas. Ces noirs dont
centre d'habitat est la Nouvelle-Guinée, sont en effet établis dans les
Waigiou et de Gilolo, à Céram, aux îles Arrou et Key, à Timor, à Flo
trouve pas de trace au-delà de Sumba, c'est-à-dire au-delà de la courb
Wallace sur sa carte n° 2, entre Rotti et Savou d'une part, Timor e
l'autre. Mais cette ligne qui limite l'extension ouest des Papouas da
l'archipel indien, n'est plus exacte dans le nord, où Bourou et l'oue
sont sans Papouas, et elle perd toute signification en ce qui touche à la
géographique des Malais malheureusement opposés aux précédents par

Peuple navigateur par excellence, le Malais a commencé, dans des ter
ment modernes, l'invasion du grand archipel de l'Asie, et son extensio
incessamment dans la direction de l'est. S'il fallait tracer sur une car
extrême des Malais dans cette direction, c'est sur la Nouvelle-Guinée
devrait faire passer la ligne. On sait, en effet, par les renseignements
ment par le voyageur italien Beccari, qu'il y a des établissements
moins importants à Karas, Kapaor, Pulo Sabuda, la baie du Triton, S
Waïgiou, Aiou, Baba, etc., et que les navigations de ces peuples
qu'à Doréi, Sao, Saba et même Aropin.

La ligne de Wallace coupe donc en deux l'aire de dispersion des
lement le tort de séparer en deux parties inégales les populations
îles Sumatra, Bornéo, Célèbes, Bourou, Céram, Timor, Sumba, e
aux Polynésiens, ayant toutes une origine commune, et qui, dé
de Battas, Dayaks, Alfours, etc., méritent de former un ensembl
M. Hamy désigne sous le nom d'*Indonésiens*.

Il y a partout enfin, dans le grand archipel de l'Asie, des
plus anciens dont la répartition n'est en aucune façon sous la d
cipes posés par l'observateur anglais. Ces sont des élément
peut rapporter d'une part à la race australienne, de l'autre
premiers semblent se rencontrer dans le sud de Malacca, à S
Bornéo, et dans quelques îles de moindre importance comme
etc. Les seconds existent à l'état d'îlots dans toute la région c
à Luçon, à Negros, Mindanao, etc., à Bornéo, aux îles Anda
malaise, etc. Timor en renferme aussi un certain nombre et
tales, on les voit reparaître, sous une forme un peu différ
montagnes au nord de la presqu'île septentrionale de la
Quatrefages a déjà fait observer avec raison que l'existenc
Négritos montre que cette branche du tronc noir existait
phénomènes qui ont amené la formation de la grande dé

de la branche négrito, à la présence de laquelle seraient dus, en partic l'abaissement partiel de la taille, le raccourcissement relatif de la tête M. Hamy ne confond point, du reste, cette race sous-brachycéphale avec l chycéphale très-accentuée que l'on a découverte à Rawak, Waigiou, Boni et qui doit une partie de ses caractères à un métissage malais. Il expri regret que les recherches récentes dans l'archipel Indien et la Mélanésie dentale, comme en beaucoup d'autres points, aient été trop souvent di par des voyageurs insuffisamment préparés, et constate que plus l'ethn indouésienne fait de progrès, plus l'œuvre de Junghuhn reprend d'impor C'est ce savant, en effet, qui avait le premier, en 1847, classé dans des gr distincts : 1° les Négritos (*Negriten*), Semang Bila, etc., Mincopies, Aët 2° les Battas (*Batta-er*), Battas proprement dits, Nias, Pagehs, Passu Tjumbas, Timoriens, Alfours des Célèbes, des Moluques, etc., Maka Bugis, Dayaks et Balinais; — 3° enfin, les Malais (*Maleien*) de Ma Sumatra, Java, etc. Il y aurait peu de chose à changer à cette classifi pour l'adapter aux récents progrès de la science.

M. **Veth** ne partage pas cette manière de voir. Pour lui, les diffé signalées par Junghuhn entre les deux groupes dont M. Hamy vient de r ler la répartition sont, avant tout, des différences amenées par la civilis Les Battas, en particulier, diffèrent principalement des Malais parce sont demeurés païens, tandis que ceux-ci ont embrassé l'islamisme.

M. de **Quatrefages** résume ses opinions sur l'ethnologie du grand ar de l'Asie. A ses yeux, on voit ce fouillis de races passer par une sé nuances insensibles, de l'un à l'autre des trois types fondamentaux de manité. Une première série de modifications mène par degrés jusqu Mantavai découverts par M. Versteeg et qui sont de vrais Polynésiens, à-dire des blancs allophyles. Les métis Malayo-Papouas de Timor, etc. duisent tout doucement du Malais au nègre Papoua, etc. M. de Quatr insiste, en terminant, sur quelques-unes des différences qui s'observent les Malais d'une part, les Battas, les Dayaks, etc., de l'autre.

M. **Veth** croit que ce qui l'empêche de s'entendre d'une manière a avec ses savants contradicteurs, c'est la signification bien plus étendu donne au terme Malais. C'est un mot qui, pour lui, embrasse tous le ments fondamentaux de l'archipel Indien et qu'il oppose au mot d'I sous lequel il désigne l'ensemble des éléments civilisateurs introdu l'Inde à Java, Bali, etc. Il montre quelques-unes des différences causé l'intervention de l'influence indoue entre Java oriental et occidental, et les deux parties de l'île de Lombok.

M. Veth est prié de présider la séance du lendemain.

---

agmioutes les ont rencontrés. De l'alliance des deux races est sortie la popu actuelle, qui peut par conséquent à bon droit se dire jusqu'à un certain poi nue de l'Orient.

M. **Hamy** suit à l'aide de documents anthropologiques des diverses co tions d'Europe et d'Amérique, l'extension ancienne et actuelle des Esk qu'il croit être descendus jusqu'au Niagara, vers l'est, jusqu'à Kodi l'ouest, et dont il retrouve les analogues en Asie chez les Ghiliaks, les Tu les Koriakes de la mer d'Okhotsk et certains Samoièdes.

S'appuyant sur les haines de races dont Hearne a fourni des preu manifestes, il considère comme très-rares les métissages eskimo-peau-r dont Mackenzie a parlé; mais il admet l'existence d'un mélange esk koloche et décrit brièvement un type particulier à Kodiak qui, détermin M. de Baer et retrouvé par M. Pinart, est en relation assez étroite a type koloche ou tlinkit.

M. **Pinart** donne quelques renseignements sur la population de Kodi sur une légende des Eskimos relative aux Kolougites qu'ils y ont renco en y arrivant. Kolougite est la forme primitive du mot Koloche dont l'or a été cherchée partout ailleurs. M. Pinart ne pense pas que l'alliance donné naissance au type mixte de Kodiak soit la seule que les Eskimos contractée avec leurs voisins. Sur le bas Yukon se rencontrent des Eng ou Inkalites chez lesquels prédominent tantôt le type eskimo, tantôt le peau-rouge, ce qui s'explique par les voyages des Eskimos qui remont fleuve jusqu'à 300 milles. Pareils faits doivent se rencontrer sur le Knsko où d'autres tribus esquimales remontent plus haut encore, jusqu'à l'anc redoute russe de Kolmakoff.

M. de **Ujfalvy** insiste sur les affinités que révèle la linguistique ent Eskimos et certaines populations asiatiques, les Samoïèdes orienta exemple. Il est frappé de voir une enquête anthropologique conduire à sultat tout semblable.

M. de **Quatrefages**, en introduisant dans le questionnaire du Con tude des rapports des blancs avec les Eskimos, avait surtout l'inte provoquer de nouveaux renseignements sur les populations vues par voix et Graâ à Terre-Neuve et au Groënland et qui, quoique surto males, semblaient pourtant, par certains caractères, se rappro blancs. La description du capitaine Graâ est surtout frappante; il p dividus grands, à la peau relativement claire, et offrant certains tr dinaves. Quelqu'un des membres du Groupe pourrait-il ajouter qu seignements à ceux du capitaine danois?

M. **Waldemar Schmidt** connaît ces résultats de la mission d pouvoir rien dire actuellement de bien précis sur les observations borne à mentionner l'existence de portraits de Groënlandais exé ghen en 1641, et dont un au moins présentait un type métis es nave. M. Schmidt rappelle que les anciennes colonies scandinave du Groënland sans qu'on ait jamais su comment. Abandonnée tropole, isolées par les Eskimos, elles se sont fondues peu à n'est pas la guerre seule qui a pu les anéantir complétement.

vec lesquelles les Scandinaves avaient des relations, il s'en trouvait d'amicales et d'hostiles; il est probable qu'avec les premières il y a eu des croisements et M. Schmidt n'hésite pas à en faire dériver les Eskimos modernes, qui offrent çà et là quelques traits rappelant ceux des Scandinaves.

M. de Quatrefages croit voir dans cette dissémination des colonies scandinaves du Groënland l'un des points de départ de l'existence d'éléments européens clair-semés dans le nord de l'Amérique, parmi lesquels il mentionne les Mandans, aujourd'hui éteints, mais qui, entre autres traits exceptionnels chez les Peaux-Rouges, offraient la chevelure blonde et les yeux pâles.

M. de Quatrefages relève dans la communication de M. Pinart un fait qui lui paraît extrêmement important. M. Pinart est amené à conclure de ses recherches que le Groënland était inhabité quand les Scandinaves y arrivèrent. On peut rapprocher de ce mouvement d'émigration celui qui poussa, vers la même époque, les Polynésiens dans l'est du Pacifique. Il y avait donc au commencement de notre ère des terres inhabitées encore en grand nombre. Si le peuplement de l'Europe remonte à une époque que les découvertes modernes reculent de plus en plus dans un obscur et lointain passé, celui du nouveau monde et des archipels du grand océan Pacifique date à peine d'hier. Après avoir appelé l'attention sur ce saisissant contraste, M. de Quatrefages demande des renseignements sur les affinités ethniques des Tchoutchis.

M. Pinart dit que l'on a confondu sous le nom de Tchoutchis deux populations très-différentes. Les Tchoutchis maritimes ou *Tuskis*, que M. Pinart a vus et étudiés à Plover-Bay, dans le détroit de Behring, sont de véritables Eskimos. Les Tchoutchis de l'intérieur des terres, population envahissante, qui a absorbé les Yukagires, sont un mélange de races bien différentes. Il y en a qui parlent eskimo, d'autres ont des langues complétement distinctes. Quelques descriptions les donnent comme énergiques et hardis, grands et élancés et offrant des analogies avec les Peaux-Rouges Delawares et Iroquois. Peut-être représentent-ils en Asie un reste de tribus de Peaux-Rouges antérieures à l'émigration de la race dans les prairies.

M. de Maïnoff. — Cette question de l'existence au cœur de l'Asie de populations apparentées de très-près aux Peaux-Rouges est aujourd'hui parfaitement résolue. Les Yakoutes, dont notre exposition russe montre de beaux portraits coloriés, ont absolument le type des Peaux-Rouges proprement dits. Les légendes qui subsistent chez ces tribus montrent leurs pères venus de l'est, c'est-à-dire d'Amérique, et M. de Maïnoff croit qu'en effet, sous la pression d'événements oubliés, les Yakoutes ont passé le détroit de Behring et sont venus s'installer dans les contrées où on les trouve aujourd'hui et où ils ont perdu leur langue pour prendre une langue turque.

M. Pinart rappelle l'inaptitude des Peaux-Rouges pour la navigation et y voit une objection très-forte contre l'hypothèse de M. de Maïnoff.

M. Miniscalchi croit que les arguments linguistiques sont trop irrésistibles pour qu'on puisse contester la parenté des Yakoutes et des Turcs.

Rémy. — Les seuls documents anthropologiques qu'on ait jusqu'ici dans les musées sur les Yakoutes en font sans le moindre doute de véritables Tuskis. Quant aux Tuskis, M. Wyman, le seul qui les ait scientifiquement

étudiés, a conclu de ses comparaisons à leur affinité avec les Eskimos. Ils sont pourtant, suivant ses mesures, brachycéphales (Ind. céph., 80, 32), tandis que les Eskimos sont très-franchement dolichocéphales.

M. de **Ujfalvy** ne s'étonne pas de l'existence d'enclaves de populations aussi différentes que celle dont on vient de parler. Il rappelle que les Ostiakes de l'Iénisséï et les Cottes n'ont rien d'altaïque et parlent des langues qui diffèrent profondément de toutes les langues voisines, et auraient des rapports avec celle des Tchoutchis. Si le fait se confirme, au lieu d'aller chercher des parentés à ces derniers en Amérique, on devra se rabattre vers le centre de la Sibérie pour chercher leur point de départ.

M. **Mamy** demande des renseignements sur l'état actuel du peuple Yukagire, donné tout à l'heure comme absorbé par les Tchoutchis.

M. **Pinart** répond qu'on évalue ce qui reste de Yukagires à 76 familles établies vers l'Anadyr.

M. de **Cessac**, après avoir rappelé la coïncidence relevée tout à l'heure par M. de Quatrefages entre les migrations des Eskimos et celles des Polynésiens, observe que c'est vers le même temps que se sont prononcés les mouvements qui ont précipité sur le Mexique et l'Amérique centrale une partie des populations du nord-ouest américain. Il veut parler des migrations toltèques et, sous ce nom, il comprend non-seulement, les migrations des Toltèques proprement dits, mais aussi celles des Caraïbes dont on peut suivre la trace jusque chez les Guaranis du nord. Caraïbes et Toltèques sont de la même race; ils sont reconnaissables à leur habitude de se deformer la tête suivant des formes un peu variables mais au fond à peu près identiques. Ils ont quantité d'usages communs, dont M. de Cessac cite un certain nombre.

Les migrations toltèques, prises avec cette acception élargie peuvent se suivre du Mississipi au Yucatan, puis au Mexique par les îles. Leur action est allée en diminuant de plus en plus vers le sud. Cependant on en trouve la trace jusque chez le Guaranis et le contre-coup s'en est fait sentir au Pérou par la fondation de l'empire des Incas.

Pour M. de Cessac les migrations toltèques ont dû se trouver en rapport étr avec celles des Polynésiens, car, à son sens, le *téocalli* du Mexique dériverait *moraï*. Il signale, en terminant, quelques relations ethnographiques des Toltèq avec les vrais Peaux-Rouges, parmi lesquelles il mentionne spécialement le tot la gourde à cailloux, la pictographie, etc.

M. **Miniscalchi** observe que toutes les migrations dont on peut suivr traces en Amérique vont du nord au sud; c'est un argument nouveau oppose à la manière de voir de M. de Maïnoff sur les Yakoutes qu'i marcher en sens contraire.

M. de **Maïnoff** refuse à cette argumentation la valeur que M. Mini croit devoir lui attribuer. En effet, outre que quelques-unes des mig toltèques dont il vient d'être parlé sont des migrations de retour du nord, vers le Sinaloa, par exemple, on est contraint d'admettre que comme M. Pinart l'a montré, il y a des populations rouges qui se n avec les Eskimos; ces populations ont dû aussi aller vers le nord rencontrer avec des hyperboréens.

M. de **Quatrefages** présente quelques observations sur les comm de MM. de Maïnoff et de Cessac.

de cette région. Dans tous ces récits, il est fréquemment question d'h de l'intérieur qui ne peuvent être autre chose que les Indiens, ce qui la patrie des Eskimos vers l'ouest. M. Schmidt trouve, comme so compatriote, une grande analogie aux légendes du Groënland du s celles du Labrador et même de la côte nord-ouest, et serait disposé que tous les Eskimos sont sortis d'une patrie commune, située à peu tance du détroit de Behring.

M. **Pinart.** — Dans les traditions des Eskimos occidentaux, la pat mitive est indiquée au loin vers l'ouest, dans des pays plus chauds tempêtes, d'où les ancêtres ont été chassés par de puissants ennemis

M. **Hamy** dit qu'on pourrait peut-être chercher cette contrée hab les Eskimos primitifs sur les bords de la mer d'Okhotsk, habités en partie aujourd'hui par les Koriakes. Le Muséum d'histoire naturelle a reçu de M. Péralo tout un matériel ethnographique provenant de riakes, que l'on peut voir dans le grand vestibule de notre expositio met hors de doute la parenté étroite de ces Asiatiques avec les Eskim

M. Waldemar Schmidt est élu président pour la séance du lendem

---

SÉANCE DU 8 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. **WALDEMAR SCHMIDT**

Après les remercîments d'usage, M. Schmidt donne la parole à nioukoff sur la géographie ethnologique de la Russie d'Asie.

M. le colonel **Venioukoff** montre au Groupe sa carte des races humai Russie asiatique. Cette carte a été exécutée en partie avec des renseig recueillis par lui-même, en partie à l'aide de ceux des autres voyageurs complétés avec les statistiques officielles du bureau de statistique de Sain bourg.

Une classification anthropologique de la Sibérie est encore à faire, mais ments s'en rassemblent à Saint-Pétersbourg et à Moscou. La classification tique est elle-même sujette à contestation; Castren, par exemple, a rangé Samoïèdes les Ostiakes du Iénisséi. Aussi, M. Venioukoff ne présente-t-il vail qu'à titre provisoire à bien des égards.

La Sibérie, qui est vingt-neuf fois grande comme la France, n'a que d'habitants, occupant, pour la plupart, les pays du sud. Sur ces 8 millions et demi sont d'origine russe. Assez dense vers l'ouest, cette russe ne forme plus, dans la région des steppes où la vie agricole est que de petites oasis. Ce sont les colonies militaires indiquées sur la carte sont toutefois partout plus nombreux que les indigènes, avec lesquels tent des alliances matrimoniales, lorsque ceux-ci appartiennent à des t taires, Bouriates, Yakouts, Tatars même.

Parmi les tribus indigènes il est plusieurs groupes que l'on peut ciasser en races. La première et la plus nombreuse est la race turque

les Tatars de Sibérie, les Kirghiz, et les Uzbecks du Turkestan. On y ajoute les Yakouts qui parlent russe, mais dont une partie au moins est d'un autre sang. M. Venioukoff laisse cette difficulté à résoudre aux spécialistes. La race turque, telle qu'il l'a délimitée, compte 1 800 000 habitants.

La deuxième race sibérienne est celle des Finnois d'Asie, reste d'un peuple plus nombreux; ce sont les Vogouls, les Samoïèdes et les Ostiakes, Finnois presque purs, et les Finno-Mongols, parmi lesquels M. Venioukoff cite spécialement les Darkats. On compte seulement 50 000 Finnois en Sibérie.

La troisième race est la race mongole, divisée en trois groupes principaux : les Bouriates, en partie sédentaires et fournissant dans les villes, comme Irkoutsk, les corps de métiers, intelligents, capables de civilisation, et les seuls qui aient opposé à l'invasion russe quelques obstacles; les Kalmouks de l'Altaï, très-voisins de ceux du Volga, enfin les Toungouses, les moins nombreux, 15 000 en tout, mais les plus largement espacés sur la carte. M. Venioukoff ne sait s'il doit comprendre parmi les Toungouses les populations de l'Amour, Orotches, Goldes et Mangounes, mal étudiées jusqu'ici.

On ne sait où placer exactement les autres indigènes de la Sibérie : les Ghiliaks de l'Amour, au nombre de 3 000, et qui, comme les Orotches, occupent en partie Sakhalian; les Aïnos, les Kamtchadales presque éteints aujourd'hui; les Koriakes réduits à 200 seulement, et qui sont peut-être un mélange de Toungouses et de Tchoutchis ; les Tchoutchis, dont il y a deux races, l'une maritime, Eskimo; l'autre habitant l'intérieur et dont la dernière expédition, menée au cœur du pays, n'a pas encore pu débrouiller l'ethnologie; les Yukagires, enfin, qui sont en voie de disparition, comme on l'a fait remarquer hier. M. Venioukoff mentionne encore dans l'est de la Sibérie quelques émigrés chinois, mandchoux et coréens.

Il termine son intéressante communication par quelques renseignements sur les Kirghiz, les Uzbecks, les Turcomans, qui lui sont plus particulièrement connus. Il dit en finissant que quand on connaîtra mieux la Sibérie orientale, sa carte ethnologique deviendra plus compliquée. Il est persuadé que le nombre des races est plus grand qu'il ne l'a indiqué. Les Orotches, par exemple, sur lesquels il n'a fait que glisser, lui paraissent par leurs traits comme par leur langue, former vraiment un type ethnique à part, qu'il ne sait encore où placer.

M. Girard de Rialle demande des renseignements sur les Yomoudes. La vallée de l'Atrek faisant partie de l'Hyrcanie où était autrefois établie une population sédentaire de race éranienne, il serait intéressant de savoir jusqu'à quel point le type de cette race a persisté dans la population actuelle.

M. Venioukoff observe que l'établissement des Russes dans la contrée est trop récent pour que l'étude des races qui l'habitent ait pu être poussée assez loin pour résoudre ce problème.

M. de Rainoff interroge M. Venioukoff sur quelques-uns des caractères des Aïnos, et en particulier sur les cheveux de ce peuple.

M. Venioukoff répond que ces cheveux lui ont semblé pareils à ceux d'un nombre de paysans russes.

M. Rémy demande à l'auteur de la communication des renseignements sur l'ancien peuple des Namollos cantonné dans l'extrême Sibérie orientale. M. Vivien de Saint-Martin dit que ce nom de Namollo, est encore porté à Plover-Bay par une petite tribu qui lui a paru de sang eskimo.

M. Venioukoff espère que les voyages actuellement poursuivis par les colons russes dans l'est de la Sibérie résoudront cette question et bien d'autres qui demeurent encore indécises.

M. de **Malmoff** appelle l'attention de ses collègues sur une carte ethnographique des steppes kirghizes par le colonel Tillo.

La grande contrée située entre la mer Caspienne et l'Aral a commencé à être explorée au point de vue de sa population dès 1870. Le colonel Tillo fut envoyé par le gouvernement pour le dénombrement de la population nomade de la steppe. M. Tillo, arrêté par les difficultés d'une évaluation exacte d'une population non sédentaire, a eu recours à une méthode approximative et plus facile à réaliser, en cherchant le nombre des *yourtes* (tentes) et celui des centres de population et en évaluant le nombre d'habitants de chaque yourte à cinq individus.

Les centres de population se répartissent au sud et au nord de la steppe. En hiver, les Kirghizes sont au sud dans la partie septentrionale de l'Oust-Ourt et au nord de la mer d'Aral; mais dès qu'arrive le printemps ils lèvent les tentes et commencent leur migration annuelle. Chacun des centres de population des tribus suit alors une route strictement déterminée; ce qui établit ce fait assez bizarre, que malgré leur qualité de nomades les différentes tribus Kirghizes n'occupent jamais que des territoires rigoureusement délimités. Les Kirghizes se rendent sur les confins du gouvernement d'Orenbourg et de la Sibérie occidentale, pays bien arrosés et riches en herbages où ils passent la belle saison.

La carte de M. Tillo fait connaître la division de ce peuple en 44 tribus différentes formant une population de 600 000 habitants.

M. Hunfalvy est nommé président pour la séance suivante.

SÉANCES DU 9 AOÛT 1875

Séance du matin

PRÉSIDENT : M. **HUNFALVY**

M. **Hamy** expose le résultat de ses recherches sur l'existence en quelques points de l'Inde cisgangétique de petits groupes de populationn igritique qu'il rattache à la race négrito.

Après avoir rappelé quels sont les caractères physiques qui distinguent cette race de toutes celles avec lesquelles elle se trouve en contact dans le sud-est de l'Asie et les îles qui en dépendent, M. Hamy résume les travaux de M. de Quatrefages sur les Mincopies des îles Andaman qui sont des négritos purs, et dont la description peut servir de point de départ aux études qu'il développe ensuite.

« Les Mincopies que nous venons de décrire, dit l'orateur, sont aux yeux d'un grand nombre d'ethnologistes, les seuls nègres qu'il y ait aujourd'hui dans l'Inde. Cette opinion, empruntée sans doute au témoignage négatif de quelques écrivains du commencement du siècle, ne tient aucun compte des observations postérieures de Traill, de Cunningham, de Newbold, de Logan et d'un certain nombre d'autres voyageurs qui ont rencontré au Kamaon, dans les Vindhyas, les Ghâttes, etc., des populations que leurs caractères extérieurs permettaient de rapprocher vraisemblablement des négritos. »

Les descriptions de ces auteurs sont malheureusement très-sobres de dé-

tails. Mais on y relève des particularités sur la couleur, la taille, la chevelure, etc., qui tendent à démontrer l'affinité des sauvages qu'elles cherchent à faire connaître, avec les Mincopies, les Aëtas, etc. Ainsi, Traill ne s'attache pas à décrire ses Rawats et ses Dôms, mais représente les premiers comme noirs et crépus et donne les seconds comme des *outlaws* issus des Rawats.

Cunningham cite très-peu de chose des Kholi ou Chumang, mais il nous dépeint ce peuple du pied de l'Himalaya comme petit et quelquefois laineux. Newbold se borne à dire que les Chenchwar, qui habitent la partie occidentale de la continuation des Ghâttes, entre le Pennaar et la Kistna, ont les traits petits et animés, les mâchoires plus développées et plus proéminentes que celles de la généralité des Indous, le nez plus plat, les narines plus élargies, la taille inférieure à celle des Telougous, leurs voisins, mais il conclut en plaçant ces petits noirs entre les Telougous et les Iakuns de la péninsule malaise qui sont, comme on le sait, des négritos mélangés.

Logan qui a prouvé, en coordonnant un grand nombre de documents imprimés ou inédits, l'existence dans la péninsule cisgangétique d'un élément ethnique spécial qu'il qualifie vaguement de Tourano-Africain ou Africo-Papoua, dit aussi quelque part que cet élément qui représente à ses yeux « les restes d'une formation archaïque du caractère nègre le plus décidé », et « dont les livres tamouls ont d'ailleurs conservé le souvenir », peut être rapproché des Simangs de Malacca, négritos tout à fait purs.

Après cette énumération de textes, M. Hamy cite les observations plus récentes de MM. Campbell et Rousselet. Pour le premier de ces auteurs, le type physique des aborigènes les plus purs est « celui qui est ordinairement connu comme négrito. » « Ils sont petits, dit-il, chétifs et très-noirs, leur face est large et plate, leurs narines sont dilatées, leur barbe est rare, leurs cheveux sont abondants et emmêlés, quelquefois frisés et même laineux. »

Les Oraons du Juhspore, les Kaurs leurs voisins, les Chenchwar, déjà nommés, les Gonds sauvages des forêts à l'est du Wyngunga, les Koors et les Bhils étudiés par le major Keatinge et le capitaine Probyn, les Chermars du Malabar, enfin les Nagadies des montagnes du Kodagherry sont pour M. J. Campbell les principaux représentants indiens de la race.

« Les Oraons sont les plus connus de ces noirs, grâce à une bonne monographie du colonel Dalton. Ils habitent les monts Rajmahal, les monts de Palamow, les hautes terres de Yushpore, les environs de Lohardegga et surtout le plateau de Chota-Nagpore. On peut en rapprocher les Djangal ou Bandra aborigènes de l'Amarkantak, auxquels M. Louis Rousselet a donné aussi le nom moins bien choisi de Hô. Le portrait et la description que M. Rousselet a tracés de l'un de ces sauvages, laissent peu de doutes sur l'identification que propose cet ethnologiste. » Ce noir est en somme un vrai négrito et la figure du crâne d'Até de M. Barnard-Davis s'adapterait presque sans difficulté à celle de ce sauvage de l'Amarkantak.

M. Hamy termine sa communication en montrant un masque de la collection des frères Schlagintweit, moulé à Nagpore par ces savants voyageurs et qui figure dans leur collection sous le n° 120; une gravure de M. Fryer montrant des Mulchers des monts Annamully; enfin, des diagraphies de deux

crânes, l'un trouvé dans le Coïmbatore, l'autre envoyé du Bengale par M. Mouatt. Le masque de la collection Schlagintweit offre des affinités étroites avec certains portraits de négritos des Andaman et des Philippines que l'on possède; la photographie de M. Fryer montre, au milieu des Mulchers, des négritos à peu près purs, enfin l'étude des crânes « confirme anatomiquement les résultats ethnologiques acquis par les explorateurs » dont les travaux ont été analysés au commencement de cette communication.

M. de **Quatrefages**, après avoir remercié M. Hamy de l'analyse si complète et si exacte qu'il a faite de ses études sur les négritos, appuie les conclusions de sa communication et insiste, en particulier, sur le contraste qui se manifeste si nettement au point de vue géographique entre les négritos qui ne forment plus que des îlots de populations depuis le pied de l'Himalaya jusqu'aux confins de la Mélanésie et les nègres mélanésiens proprement dits ou Papouas, vivant en masses compactes à la Nouvelle-Guinée, dans la Nouvelle-Bretagne et jusqu'aux îles Fidji.

M. le comte **Miniscalchi-Erizzo** présente au Groupe des spécimens de cheveux de ses deux Akkas, spécimens qui sont destinés à la collection anthropologique du Muséum de Paris.

M. de **Quatrefages** remercie le donateur au nom de cet établissement.

M. **Bourjot Saint-Hilaire** fait connaître ses idées sur les rapports qui ont dû exister, suivant lui, entre les populations de l'Afrique septentrionale et des Antilles.

M. de **Ujfalvy** entretient le Groupe de sa théorie des migrations des peuples de race ouralo-altaïque.

Il pose comme premier principe qu'il faut chercher les autochthones dans les presqu'îles et dans les montagnes. Il expose sa classification de la race ouralo-altaïque qu'il divise en Ougro-Finnois, en Samoïèdes et en Turcs. Puis il montre à quelles sources doit recourir l'ethnologue pour faire l'histoire d'une migration. L'étude du langage est des plus importantes, elle amène à constater maints faits curieux pour l'histoire primitive de la race. Ainsi M. Paul Hunfalvy a montré que les noms du nombre sont les mêmes de 1 à 7 chez les Turcs et les Ougro-Finnois; chez ces derniers 8 et 9 sont les mêmes dans les idiomes finnois et ougriens. Il y a aussi une forme verbale, commune aux Turcs et aux Ougro-Finnois, une autre commune à ces derniers seulement, et une troisième propre aux seuls Ougriens. Il est excessivement utile dans l'étude des races humaines, de contrôler les uns par les autres les renseignements que fournissent l'anthropologie et la linguistique. La perte du langage implique celle de la nationalité; ainsi, les Bulgares d'origine finnoise ont abandonné leur langue pour une langue slave; ils se sont donc slavisés, bien qu'on rencontre encore chez eux le type finnois.

D'autres traces philologiques se retrouvent dans les noms géographiques. On montre par exemple, que les Lapons ont originairement habité l'Oural, non loin des anciens Magyars; dans tout l'espace, en effet, qui s'étend entre ces montagnes et la Laponie actuelle, on trouve toute une série de noms géographiques lapons qui jalonnent la route qu'a dû suivre ce peuple en marchant vers l'ouest.

Puis viennent les légendes finnoises. Celles du *Kalevala* mentionnent des peuples ennemis dans lesquels on reconnaît aisément les Lapons. Les légendes samoïèdes signalent ces mêmes peuples, dont la présence dans le pays samoïède est aussi démontrée par des noms géographiques. On sait d'ailleurs que la langue magyare présente des traits empruntés à la langue lapone. Ce fait, autrefois indiqué déjà, vient d'être confirmé par M. Europæus.

Enfin une dernière source de renseignements est fournie par l'archéologie. C'est ısi que nombre de débris de constructions rappelant celles des Lapons se renıtrent en même temps que les noms géographiques ci-dessus mentionnés.

M. de Ujfalvy distingue dans les migrations ougro-finnoises, quatre branches disctes, celles des Finnois de l'ouest, Finlandais, Esthoniens, Livoniens, Vepses, etc.; s Finnois de l'est, Permiens, Vootiaks, Zyrianes; des Finnois du Volga, Mordvines, bérémisses, etc.; enfin des Ougres, Magyars, Vogouls, Ostiakes. Quant aux Lapons, tincts des Finnois au point de vue anthropologique, ils semblent devoir se placer point de vue linguistique, entre les Finnois de l'est et ceux de l'ouest.

Le berceau commun serait vers les sources de l'Iénisséi et de l'Irtich. C'est là ıe nous reportent aussi les légendes des Samoïèdes.

En terminant sa communication, M. de Ujfalvy proteste contre l'usage du mot *ouranien*, qui ne signifie rien de net et précis, et qui lui semble, par conséquent, tiscientifique. Castren a donné dans le mot ouralo-altaïque la vraie dénomination, ıt il convient de se servir.

M. **Girard de Rialle** s'associe de tout cœur aux paroles de M. de Ujfalvy à ropos du mot *Touranien* contre l'emploi duquel il s'est d'ailleurs maintes ıis élevé déjà. Ce mot a été emprunté au *Chah-Nameh*, où il a un sens plus ıétique que vraiment géographique et historique; dans cette épopée, il désiıne tous les ennemis septentrionaux des Eraniens. L'origine de ce mot est 'expression zende *turva*, qui signifie *ennemi*.

M. Girard de Rialle serait heureux que le Groupe III *bis* formulât un vœu pour la suppression du mot *Touranien*, vœu qui serait porté par le secrétaire-rapporteur devant le Congrès réuni en assemblée générale.

M. **Minicalchi** a adopté l'expression d'ouralo-altaïque, qu'il substitue à elle de touranien, considérée comme inexacte.

M. de **Ujfalvy** exprime le même désir, et le Groupe consulté décide à une rande majorité que le Congrès sera saisi d'une proposition tendant à remlacer, dans le langage historique et géographique, le nom de *touranien* par elui d'*ouralo-altaïque*.

M. de **Maimoff**, à propos de l'habitat ancien assigné par M. de Ujfalvy aux apons, montre qu'on retrouve aujourd'hui des noms d'origine lapone jusque ıns le gouvernement d'Olonetz, et que les termes géographiques où se reıuve la racine *lop* sont surtout abondants entre la mer Blanche et les lacs.

A propos des Samoïèdes, il fait observer que le nom véritable du peuple hituellement désigné ainsi, est *Soiot*, dont les Russes ont fait *Soniot;* il mande qu'on rétablisse, dans le langage ethnologique, la forme première véritable si singulièrement déformée.

M. **Hamy** insiste de nouveau sur les différences de race qui sont si manistes entre les Lapons et les Finnois, et se déclare tout disposé à croire que s premiers, dont l'existence est très-anciennement constatée, ont dû perdre ır langue primitive pour en adopter une autre empruntée à la famille oulo-altaïque. Les supplantations de ce genre ne sont point rares dans l'histoire s races les plus anciennes. Les Akkas, par exemple, ces petits nègres disrsés à l'état d'îlots ethniques dans l'Afrique équatoriale, et qui semblent ın représenter aujourd'hui un débris d'une humanité primitive, n'ont ıs que quelques mots qui leur soient propres, et parlent la langue des Niamsıms. Les négritos des Philippines (Aëtar, etc.) parlent un patois tagaloc, etc.

M. de **Ujfalvy** demande si l'influence du milieu n'aurait pas pu assez modifier les Lapons pour leur imposer les caractères qui les différencient des Finnois proprement dits, et auxquels M. Hamy vient de faire allusion.

M. de **Quatrefages** développe à ce propos quelques considérations générales sur l'influence des milieux, et fait remarquer ensuite qu'en ce qui touche à la linguistique, il n'est pas rare de constater que les langues se sont évanouies pour être remplacées par d'autres, sans que les races aient pour cela disparu. Aux exemples cités par M. Hamy il ajoute celui des Guanches, très-anciens aussi dans l'histoire de l'humanité, et dont la langue est presque entièrement perdue quoique la race ait résisté, comme l'a montré M. Sabin Berthelot.

Dans la plupart des cas, d'ailleurs, les caractères anthropologiques et linguistiques marchent d'accord, et l'on peut dire d'une manière générale que lorsqu'il y a discordance, la science est en présence de problèmes extrêmement difficiles et complexes.

A la suite de cette discussion, le groupe décide qu'il tiendra une deuxième séance dans l'après-midi, et que M. de Maïnoff en aura la présidence.

Séance du soir.

PRÉSIDENT : M. DE MAÏNOFF

M. de **Maïnoff** remercie ses collègues de l'avoir appelé à la présidence; il reporte l'honneur qui lui est ainsi fait, au corps scientifique qu'il représente à l'Exposition et au Congrès.

L'ordre du jour appelle l'étude de la distribution géographique des races humaines de l'Amérique du Sud.

M. **Uricoechea** communique le résultat de ses études sur les Chibchas et sur leur civilisation, et montre au Groupe une carte indiquant leur extension ancienne et celle de leurs possessions au moment de la conquête espagnole.

Il étudie successivement les documents de toute espèce qui peuvent contribuer à faire connaître les rapports de la civilisation chibcha avec celle des deux autres races civilisées de l'Amérique, mexicaine et péruvienne, les produits de leur industrie, or et cuivre, os et poteries, etc., leur langue, leur astronomie, etc., puis il fait connaître rapidement, d'après ses fouilles, leurs caractères anatomiques.

Il ajoute qu'on a confondu sous le nom de Chibchas un grand nombre de populations diverses, et rapporté au Cundinamarca des objets d'origine très-différente. Les documents recueillis par M. Uricoechea sont le premier ensemble découvert se rapportant véritablement aux Chibchas. Il paraît résulter de leur étude que la civilisation chibcha est quelque chose de spécial et d'indépendant.

Il insiste, en terminant, sur les études linguistiques qu'il a consacrées aux Chibchas et sur les difficultés de transcription des langues américaines avec notre alphabet (1).

M. de **Ujfalvy** fait observer que, pour les langues d'Europe et d'Asie, on possède des méthodes de transcription excellentes et qu'il serait aisé de les

(1) Voir Pièce III, page 310.

pliquer, en les modifiant un peu, aux langues d'Amérique, comme l'a roposé M. Miniscalchi.

M. Pinart cite quelques exemples de lettres étonnantes à propos des ifficultés de transcription dont M. Uricoechea a parlé au sujet des langues méricaines, et appuie sur les 4 K et 4 X des langues tlinkites.

M. Mamy rappelle que les fouilles précédemment exécutées sur le plaeau de Bogota ont mis à jour des types assez divers, par exemple, M. le r Osorio, à Pasca, près de Bogota, a découvert des sépultures de Panches qui iffèrent beaucoup de celles de Bogota, dont il vient d'être question. Ces lernières paraissent avoir surtout des analogies avec celles de l'État d'Anioquia étudiées par M. Posada Arago et plusieurs de ses amis, et dont cet thnographe a publié les résultats dans les *Mémoires de la Société d'Anthroologie* (2e série, t. I, p. 201, 1875).

M. de Quatrefages résume la légende géologique des Chibchas sur la rupture d'une enceinte de rochers et l'écoulement d'un lac que la tradition net sur le compte du fondateur de l'empire des Chibchas. Il demande si M. Uricoechea a quelques données nouvelles à ajouter à celles qui ont été usqu'alors recueillies. Pour lui, la civilisation muisca est intermédiaire à celle du Pérou et du Mexique, et tout ce qui peut relier ces trois groupes de peuples a un intérêt considérable. M. de Quatrefages rappelle, en terminant, une autre légende qui représente le civilisateur des Chibchas arrivant avec un costume noir orné de dessins jaunes, et demande si ce costume spécial ne se rattacherait pas à quelque chose.

M. de Cessac dit que ce costume est à peu de chose près celui de Quetzalcoatl, un des civilisateurs du Mexique.

Il considère les objets découverts par M. Uricoechea comme offrant les nalogies les plus intimes avec ceux des Chiriquis qui, pour lui, sont Tolèques. Il insiste sur la présence du serpent et de la grenouille dans les objets gurés des Chibchas et montre ces figures d'animaux et quelques autres se épandant partout où la civilisation toltèque a pénétré dans l'Amérique centale, les Antilles et jusqu'à la Guyane.

Les Toltèques, dont il a déjà parlé et sur les migrations desquels il ne reendra pas, ont étendu leur influence sur des populations qui leur étaient férieures et dont les Muiscas nous fournissent un exemple.

M. Pinart présente un certain nombre de photographies et, en particulier, s photographies d'Indiens Apaches, qui rappellent, à son sens, les traits de rtains Brésiliens de l'Amazone.

Mme Royer mentionne des sculptures rupestres découvertes par M. de Puydt ux environs du lac désséché dont on parlait tout à l'heure, et représentant grenouille et le serpent. M de Puydt a recueilli sur place une tradition toute emblable à celle que M. de Quatrefages rappelait à l'instant.

M. de Cessac montre par quelques exemples combien l'industrie péruienne était supérieure à celle des Chibchas.

Il fournit quelques renseignements sur un manuscrit relatif aux anciens Guanches dont il a découvert une copie du XVIe siècle à Lisbonne. L'original est perdu depuis la fin du siècle dernier. Il a pour auteur un Italien envoyé aux Canaries par

Philippe II. Ce qui lui donne un intérêt tout spécial, ce sont les illustrations do l'auteur l'a rempli. On y trouve des cartes, des plans de villes, des scènes mœurs, des costumes, etc. Voici deux villes canariennes avec leurs maisons cre sées dans le tuf, coupées à pans carrés, avec des portes découpées dans la rocl des bancs réservés à l'intérieur, des creux pour les armoires, etc. Les armes et i struments mis aux mains des Guanches sont un javelot à trois pointes et une s faite de deux bâtons rapprochés entre lesquels sont enchâssées des pierres cc pantes, etc. On y trouve quelques renseignements sur la langue guanche, qui tend à la rapprocher de celle de la côte voisine.

L'orateur fait passer sous les yeux de ses collègues diverses copies des dessi de son manuscrit et annonce, en terminant, qu'il espère pouvoir aboutir quelq jour à en publier une édition.

M. **Valenciani** s'était fait inscrire pour une communication sur les Aïn à laquelle celle de M. Venioukoff, dans la séance précédente, semble, dit-enlever une partie de son intérêt.

Les populations de l'île de Karafto ou Saghalien, passées depuis peu sous la do nation russe, sont menacées de subir prochainement le sort qui frappe les peuples races inférieures quand ils viennent au contact des Européens. Dans quelque ci quante ans, elles auront presque entièrement disparu. On ne saurait donc tr insister sur la nécessité de recueillir dès à présent avec le plus grand soin tou les informations qui les concernent. M. Valenciani a recueilli plus particulièrem les renseignements fournis par les livres japonais, dont il présente au Groupe deux plus complets sur l'île de Karafto. L'île est aujourd'hui peuplée par trois ra distinctes; le sud-est occupé par des Aïnos au teint foncé, noirs, velus, aux ye moins noirs que ceux de Yeso, auxquels ils semblent bien inférieurs par tous le caractères, et que le dessinateur japonais semble vouloir tourner en ridicule. centre de l'île est habité par une peuplade en voie de disparition, les Orotch dont il ne reste que 800 personnes, parlant une langue tout à fait différente celle des autres insulaires, ayant un faciès plus voisin de celui des Européens; ch seurs et pêcheurs ils se transportent en masse quand les ressources sont épuis autour d'eux. Le nord, enfin, a été envahi à une certaine époque par une immig tion de Ghiliaks venus de Mandchourie. On connaît un peu mieux ces Ghiliaks, qu que leur ethnographie soit seulement ébauchée; mais on n'a, sur les Orotch que les renseignements vagues que l'on vient de résumer. M. Valenciani cr devoir, après avoir donné quelques détails sur ces deux volumes japonais, émet le vœu que les voyageurs russes recueillent le plus tôt et le plus complétem possible tous les renseignements anthropologiques, ethnographiques et linguistiq qu'ils pourront réunir sur les Orotches et sur les autres populations sibérien orientales en voie d'extinction.

M. **Pinart** fait observer que déjà quelques voyageurs russes ont rassem sur la Sibérie orientale, et sur Karafto en particulier, bien des indicati précieuses. Il cite notamment un chapitre sur cette île inséré dans le voy de Tchinemoff (t. II, p. 112). Il s'associe, du reste, au vœu formulé M. Valenciani et en recommande l'adoption.

Le secrétaire est invité à insérer au procès-verbal le vœu de M. Valenci formulé de la manière suivante, et à en donner lecture au Congrès en séa générale :

Le Groupe III bis du Congrès international des sciences géographiq exprime le vœu que les voyageurs envoyés par le gouvernement russe

Sibérie orientale, s'attachent à recueillir le plus tôt et le plus complétement possible tout ce qui se rapporte à l'anthropologie, à l'ethnographie et à la linguistique des populations de cette région, et en particulier des Orotches, des Aïnos, des Ghiliaks, etc.

M. de Quatrefages est prié de présider la séance du 10 août, qui doit être la dernière.

SÉANCE DU 10 AOUT 1875.

PRÉSIDENT : M. DE QUATREFAGES

M. **Ilowaïsky** résume rapidement ses travaux sur les origines de la Russie, et s'attache en particulier à réfuter la légende qui fait venir de Scandinavie sous le nom de *Varègues*, les prétendus fondateurs de la nationalité russe.

L'orateur rappelle les difficultés auxquelles donne lieu l'étude des premiers récits de l'histoire russe, et de ceux en particulier de la chronique de Nestor sur trois frères appelés par les Slaves et les Finnois pour introduire chez eux l'ordre et la paix et amenant les tribus Varègues, qui auraient fondé la nation russe. Les historiens qui ont touché à cette époque n'ont pas analysé le récit lui-même de la chronique. Ils ont seulement cherché l'origine de ces Varègues que Nestor n'indique pas et qu'ils ont très-généralement rapportée à la Scandinavie. Cette théorie, dite *normane*, est principalement adoptée en Russie par les savants d'origine allemande et surtout par ceux de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg.

M. Ilowaïsky, à la suite d'une étude approfondie, est arrivé à des conclusions toutes contraires. Il ne croit pas à l'introduction d'éléments civilisateurs étrangers parmi les Russes, considérés par lui comme identiques aux *Roxolani* des auteurs grecs et romains, occupant très-anciennement les bords du Dniéper et du Pont-Euxin, et s'étant peu à peu répandus vers le nord jusqu'au Niémen et au Volga.

Dans un article récent contre les normanistes, M. Ilowaïsky a groupé son argumentation dans trente paragraphes, dans le détail desquels il ne veut pas entrer ici. Il se contentera d'un court exposé des points les plus essentiels de sa thèse.

Loin d'être un peuple faible et prêt à se soumettre à des princes appelés du dehors, les Russes apparaissent dans l'histoire sous le nom de Roxolani, d'où Rossolani et Rossi, comme un peuple déjà nombreux et puissant, faisant la guerre à Mithridate, inquiétant les Romains, s'annexant plusieurs peuples voisins, et envoyant des guerriers par milliers jusqu'à Constantinople et à la mer Caspienne. Est-ce un tel peuple qui, par une démarche dont l'histoire ne fournit pas d'autres exemples, serait allé se donner des maîtres étrangers?

S'il était vrai que des Scandinaves nombreux et puissants ont passé de Scandinavie en Russie au IXe siècle, comment aucun témoignage de cette migration n'aurait-il été conservé par les chroniqueurs latins, grecs ou arabes, par Photius et Constantin Porphyrogénète, en particulier, habituellement très-exacts dans ce qu'ils disent de la Russie contemporaine?

On possède un traité conclu par les princes russes avec les Grecs, traité dont il existe une version en langue slavonne, sans aucune trace d'autre langue. Les normanistes auxquels le sol historique fait défaut, veulent cependant s'appuyer sur la philologie. Ils cherchent à expliquer, à l'aide des langues scandinaves, d'anciens

noms géographiques, onomastiques, etc. Oleg, Olga, etc., seraient, disent-ils des noms scandinaves, mais Olga s'écrit quelquefois Volga, c'est le nom de la grande rivière, etc., etc.

Il n'y a donc aucune trace de nationalité étrangère ni dans l'histoire, ni dans la langue, et le récit de Nestor peut être qualifié d'absurde. Mais il a peut-être un point de départ qui en expliquerait l'origine. M. Ilowaïsky croit trouver cette explication dans le fait que Nestor vivait sous trois grands-ducs, fils tous trois d'une princesse varègue, la femme d'Iaroslaf. Les grands-ducs de Kiew auraient souvent pris dans ces temps-là des auxiliaires chez les Varègues; ces auxiliaires, restés en Russie, y auraient conservé le souvenir de leur origine, et sous le règne des fils d'Iaroslaf, cette descendance serait devenue un titre d'honneur. Les Varègues auraient été *à la mode*, et le texte de Nestor s'en serait d'autant plus facilement ressenti, que ce chroniqueur, peu versé dans les lettres grecques et latines, ignorait complétement l'existence des textes consacrés aux Roxolani.

M. Ilowaïsky termine sa communication en faisant remarquer que les fouilles récemment exécutées dans les tumuli des environs de Kiew, pendant que s'y tenait le Congrès archéologique, ont mis au jour un grand nombre d'objets appartenant à l'art russe, et n'en ont révélé aucun sur lequel se manifestât une influence scandinave. Ces tumuli, très-nombreux, indiquent la présence d'une population déjà très-dense.

M. Chodzko maintient, malgré les affirmations de M. Ilowaïsky que certaines signatures apposées au bas des traités dont il a été parlé se rapportent à des noms scandinaves. Quatorze noms du premier traité cités par Nestor, sont d'origine non slave.

M. Ilowaïsky. Ce sont des noms russes anciens, sans aucun doute et, non scandinaves.

M. Chodzko cite divers noms de lieux qui sont habituellement considérés comme de source scandinave, et que M. Ilowaïsky considère comme russes anciens. M. Chodzko n'a d'ailleurs aucun parti pris contre la doctrine de M. Ilowaïski, qu'il croit seulement beaucoup trop arrêtée.

M. Ilowaïsky communique les résultats de ses recherches sur l'ethnologie bulgare.

Après avoir établi que l'opinion qui prédomine aujourd'hui et que défendent particulièrement les savants allemands, range les Bulgares parmi les peuples finnois d'origine, et les rapproche particulièrement des Hongrois, des Vogouls et des Ostiakes, l'orateur rappelle les malheureuses destinées de ce peuple, et dit qu'il ne faut pas à tant d'injustes traitements en ajouter un autre, celui de les exclure de la famille slave, à laquelle ils appartiennent. Ils n'ont pas assez de civilisation, pas assez de science, pas de savants nationaux; ils ne peuvent pas répondre aux attaques dont ils sont l'objet, et auxquelles cependant ils sont loin d'être indifférents.

Voyant par l'histoire que les Bulgares étaient venus de la Russie méridionale dans le pays qu'ils occupent aujourd'hui, M. Ilowaïsky les avait crus tout d'abord altaïques ou ouraliens. Il a constaté ensuite que cette doctrine était tout à fait fausse, et c'est cette conviction qu'il voudrait faire partager autour de lui.

Ce sont des témoignages historiques mal compris qui ont amené les malentendus dont les Bulgares souffrent. L'usage d'un mot trompeur leur a causé ce préjudice. Les écrivains byzantins appellent les Bulgares du nom de Huns; les Huns véritables, les Huns, ont depuis longtemps quitté la scène historique; on n'en a pas moins pour cela assimilé aux hordes d'Attila les tribus bulgares, sans remarquer que le même nom est appliqué indistinctement à tous les envahisseurs du même temps. Le voisinage seul des Hongrois aurait dû suffire à ruiner la théorie que

M. Ilowaïsky attaque. Il serait étrange, en effet, qu'ayant à côté d'eux de puissantes tribus de la même race, les Bulgares aient aussi complétement perdu leur nationalité. Or une hostilité continue, véritable haine de race, a toujours séparé Hongrois et Bulgares. Ces derniers sont d'ailleurs représentés comme un peuple énergique. Quand ils ont traversé le Danube, comment ont-ils pu se transformer en Slaves, au point de ne plus présenter aujourd'hui de traces de leur nationalité primitive?

Les Byzantins parlent avec détails du grand mouvement slave du IXe siècle, qui a mené les peuples de cette race jusque dans le Péloponèse, ou ils sont restés un élément important de la population. Or la date de l'invasion slave correspond exactement à l'apparition des Bulgares dans la péninsule des Balkans.

On dit que les Bulgares n'ont pas le type aryen. M. Ilowaïsky a cependant observé chez eux les plus beaux types slaves, et croit que si l'on trouve en Bulgarie, des physionomies, portant l'empreinte d'une autre origine, cela tient à ce que les guerres de Basile II, etc., ayant dépeuplé le pays, plusieurs provinces sont devenues désertes et ont été occupées par des hordes de Petchenègues, de Koumans, etc. Des Tatars Nogaïs se sont établis plus tard dans la contrée, enfin les Turcs y ont infusé une petite quantité de leur sang. Tous ces éléments étrangers sont slavisés aujourd'hui, ils ont gardé leur type physiologique, mais ils usent de la langue slave.

Il n'y a nulle part en Bulgarie de traces de langue finnoise, et les explications qu'on a voulu fournir à des noms de chefs supposés tirés du finnois, sont absolument insuffisantes, ces noms étant corrompus par la transmission de bouche en bouche, et devenus inexplicables.

M. Chodzko fait observer, à la suite de cette communication, que les premiers noms bulgares semblent rappeler des souvenirs turcs ; *Asparouc*, par exemple, viendrait d'*asp*, cheval, mot persan devenu turc, et de *rouc*, l'oiseau fabuleux dont il est si souvent question dans les légendes, deux mots orientaux. *Kroum* est encore un nom tatar. On en pourrait citer bien d'autres.

M. Ilowaïsky répond que dans un fragment original d'une chronique bulgare il a trouvé écrit non pas *asparouc* mais *ilsperic*, ce qui est bien différent. *Kroum* a une autre forme, *Krem*, à rapprocher de bien des mots purement slaves.

M. Hamy fait observer que, si les Bulgares ne peuvent pas être confondus, au point de vue physique, avec les Hongrois, on ne saurait affirmer, pour cela qu'ils n'ont rien à faire avec les peuples ouralo-altaïques. Il faut distinguer, en effet, chez ceux-ci, deux groupes ethniques très-distincts, l'un qui comprend les peuples habituellement désignés sous le nom de Finnois de l'ouest et auxquels se rattachent les Hongrois anciens; l'autre qui comprend, sous le nom de Finnois du Volga, les Tchérémisses et bien d'autre groupes dans le détail desquels la longue communication de M. de Maïnoff sur la carte de M. Rittich le dispense d'entrer de nouveau.

C'est à ces derniers que M. Hamy rattache, sauf plus ample informé, les Bulgares purs de la description récemment publiée par M. Is. Kopernicki. On sait que cet anthropologiste a distingué parmi les Bulgares deux types l'un « dans lequel les caractères brachycéphales slaves se confondent avec les différents autres pour former un type mixte semblable à celui de beaucoup de races européennes croisées, » l'autre représentant un type « parfaitement distinct et n'ayant pas d'analogue parmi les races blanches connues jusqu'à présent. Ce dernier, qui domine et « qui n'a rien de commun, » M. Kopernicki le déclare, « avec ceux des Aryens, des Sémites et des Finnois », semble

à M. Hamy se relier entièrement à celui des populations dites finnoises du Volga, et aux Tchérémisses en particulier.

M. le secrétaire communique au Groupe III *bis* une note de M. Friis sur sa carte ethnographique du Finmark (1).

M. Törell lit un travail sur les *navires des peuples du Nord considérés dans leurs rapports avec les races qui les construisaient* (2).

M. le secrétaire dépose sur le bureau l'analyse de l'ouvrage de M. Van Düben sur *la Laponie et les Lapons*, ouvrage récompensé par le jury d'une médaille de 1re classe (3) et un manuscrit de M. le docteur Lancereaux sur la distribution géographique de la phthisie pulmonaire (4).

L'ordre du jour étant épuisé, M. de Quatrefages, avant de déclarer close la session de 1875 pour le Groupe III *bis*, propose d'adresser à MM. de Khanikof, commissaire général du gouvernement russe et de Séménoff, vice-président de le Société impériale géographique de Russie, les remerciements du Groupe pour la gracieuse hospitalité qu'ils lui ont accordée dans leur pavillon. — Cette proposition est votée à l'unanimité.

A la demande de plusieurs membres, des remerciements sont également votés à M. de Quatrefages, vice-président du Congrès, pour l'initiative qu'il a prise en constituant un groupe spécial pour l'étude des questions de géographie ethnologique, et à M. Hamy, secrétaire, pour le soin et la clarté avec lesquels il a recueilli et résumé dans les séances générales les travaux de ce groupe.

Avant de se séparer, sur la proposition de MM. de Quatrefages, Hamy, de Maïnoff, de Sélys-Longchamps, de Ujfalvy, etc., les membres du Groupe III *bis* ont émis, à l'unanimité, le vœu *que, dans le prochain Congrès, les questions d'ethnographie, au lieu d'être séparées les unes des autres et perdues au milieu d'autres questions sans aucun rapport avec elles, dans des groupes sans homogénéité, soient l'objet des études spéciales d'un seul et même groupe embrassant l'anthropologie, l'ethnographie et la linguistique considérées dans leurs rapports avec la géographie.* Ce vœu pourra être communiqué au Congrès en séance générale.

M. de Quatrefages déclare closes les séances du Groupe III *bis*.

(1) Voyez Pièce IV, page 315.
(2) Voyez Pièce V, page 318.
(3) Voyez Pièce VI, page 323.
(4) Voyez Pièce VII, page 342.

I

LES AKKAS

Par M. le comte **MINISCALCHI-ERIZZO**

ɜux Akkas dont je vais tout à l'heure parler sont les premiers spé-
ɜurieux et importants de cette race qui soient venus en Europe.
, Tébo, est né à Eboto, et son nom est Tukuba, l'autre, Chairallah, est
ıga et s'appelle Makunka.
dit que le sultan des Akkas réside à Ekumbe et s'appelle Épogori ; la
ui passe dans le pays des Akkas est appelée par eux Édu.
Hérodote, Strabon, Ptolémée, le fragment de l'Ορεθμος au quatrième
Géographi minores, ainsi que chez les auteurs arabes, on parle des
qui existent en Afrique, non loin des sources du Nil.
ce courageux voyageur italien dont le nom a été trouvé par Speke
sur l'arbre qui marque les limites auxquelles n'était encore arrivé
ɔyageur venant de l'Égypte, fit un voyage aux Monbouttou, situé à peu
3° de latitude nord. C'est là qu'il mourut, victime de son dévoue-
ɔuisé par les fatigues et le climat. Miani n'était pas un savant, c'était
ne de cœur, plein d'ardeur pour les découvertes africaines auxquelles
oué sa vie, et, comme un brave soldat, il mourut sur son champ de

nort, il confia à Hussein el Denkani, sergent d'un régiment nubien
ıit accompagné dans son voyage, les deux Akkas ainsi que les col-
qu'il avait faites et un fragment de carte géographique. Mon ami le
: Camperio a religieusement recueilli ces documents, et les a publiés
:arte à laquelle il a fait toutes les additions et modifications néces-
ans le journal de la Société géographique italienne.
in prit soin des deux petits Akkas et les conduisit à Khartoum, puis
ɜ, d'où l'éminent professeur Panceri les mena à Rome. La Société
ıique italienne voulut bien me les confier pour étudier leur langue
er en même temps leur première éducation. Au Caire, ils ont été
s par plusieurs savants, entre autres par MM. Owen et Cornaglia. Le
de cet examen fut une diversité d'opinion que je ne vous répéterai
elle a été publiée dans les journaux anthropologiques.
l'état dans lequel j'ai trouvé les deux Akkas. L'un et l'autre, mais
e plus petit, avaient une ensellure, un développement et un ballon-
de l'abdomen très-remarquables. M. de Quatrefages soupçonna avec
ue ce caractère pouvait provenir de la qualité de la nourriture. Au
quelques semaines passées avec moi, grâce à une nourriture saine et

régulière, le développement excessif de l'abdomen disparut, et la colonne vertébrale reprit son état normal.

Quant à leur âge, il est évident que ce sont des enfants, comme le prouve l'état des organes génitaux et la dentition; Chairallah a changé ses premières molaires l'hiver passé. Le bord de la mâchoire inférieure est largement ondulé. Un caractère saillant est la dépression à la racine du nez qui est de forme dilatée et trilobée au bout. Les lèvres sont très-apparentes et

Portrait des deux Akkas.

épaisses; elles ne rappellent nullement celles d'un singe anthropomorphe. Le front est haut, bombé et large, la boîte crânienne très-développée. Le diamètre antéro-frontal de Tébo est de $0^m,172$ et le transversal $0^m,138$, et le maximum de la circonférence $0^m,531$. L'antéro-frontal de Chairallah est de $0^m,178$, le transversal de $0^m,138$ et le maximum de la circonférence de $0^m,520$. Les cheveux ne sont pas épais, mais en touffes et bouclés; le premier les a noirs et l'autre les a blonds ou plutôt châtains. Un léger duvet ombrage chez Tébo la lèvre supérieure près du coin de la bouche. La couleur est,

comme chez les Abyssiniens, plutôt brune que noire. La double courbure de la colonne vertébrale, en y comprenant le sacrum, c'est-à-dire la concavité sacro-lombaire, et la convexité dorsale sont des plus prononcées. Personne n'ignore l'importance de ce fait qui, selon Lawrence, Owen et Serres, constitue le caractère définitif séparant l'homme du singe.

La taille des Akkas est celle des Obongos, race africaine pygmée découverte par Duchaillu dans la région du Gabon, sur le territoire des Achangos : maximum 1m,506, minimum 1m,306.

Ils ne sont pas la race la plus petite, puisque les Mincopies ont un maximum de 1m,480 et un minimum 1m,140, tandis que les Boschimans sont encore plus petits, ayant un maximum de 1m,445 et un minimum de 1m,140. Les Akkas, lorsqu'ils ont été mesurés par Panceri, avaient, en février 1874, Tébo 1m,110, Chairallah 1m,00. Depuis lors, j'ai trouvé les mesures suivantes :

CHAIRALLAH	1874,	21 octobre	1m,071
	»	11 novembre	1m,085
	1875,	17 février	1m,105
	»	26 avril	1m,122
	»	13 juillet	1m,162
TÉBO	1874,	21 octobre	1m,181
	»	11 novembre	1m,195
	1875,	11 février	1m,215
	»	26 avril	1m,235
	»	13 juillet	1m,280

C'est-à-dire qu'ils ont grandi à peu près d'un centimètre par mois.

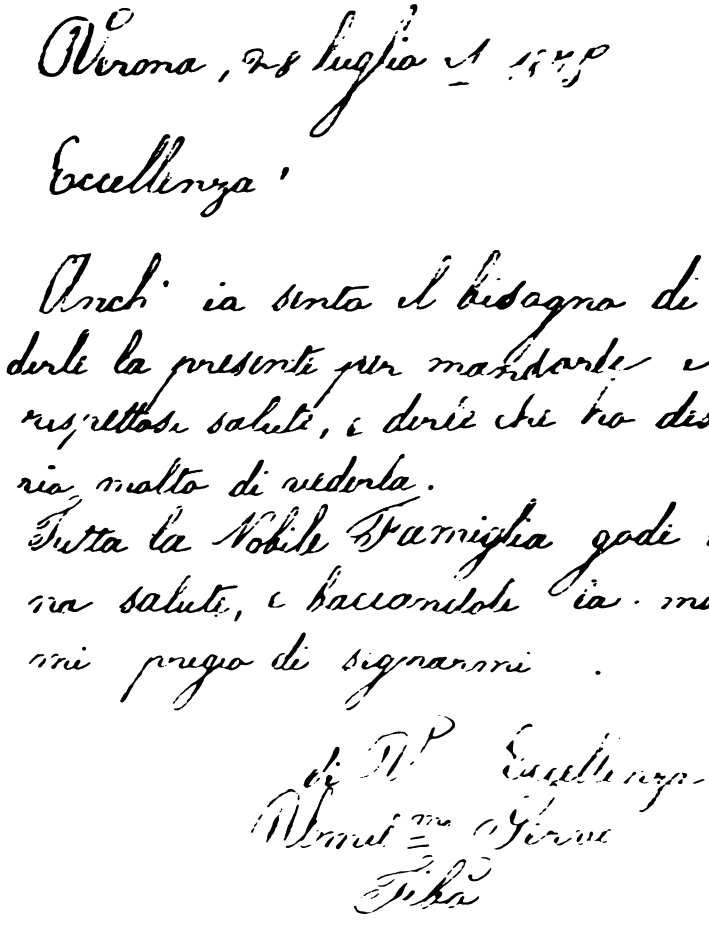
Leur couleur était plus foncée en été, et en hiver beaucoup plus pâle; ils ont très-bien supporté le dernier hiver qui a été assez rigoureux dans le nord de l'Italie, à Vérone, où ils demeurent depuis qu'ils sont chez moi. Ils n'ont jamais été malades, sauf quelques petits rhumes de cerveau et quelques accès de toux que j'ai facilement et immédiatement guéris.

Les Akkas sont mésaticéphales ou sous-brachycéphales; on a pensé à tort qu'ils pouvaient se rapprocher des Boschimans, mais cela est tout à fait impossible, car ces derniers appartiennent à une race des plus dolichocéphales. On serait plutôt en droit de les rapprocher des nègres brachycéphales dont M. Hamy a démontré l'existence dans l'Oroungou et à la côte de Bénin.

Quoi qu'il en soit, je laisse le soin de débattre cette question aux savants anthropologistes dont la compétence est aussi indiscutable qu'indiscutée, et j'aborde la question philologique.

Tout le monde sait combien il est difficile de faire la première grammaire d'une langue qui n'a jamais été écrite, mais cette difficulté est considérablement plus grave lorsqu'il s'agit de deux enfants qui n'ont qu'une connaissance assez imparfaite de l'arabe et de l'italien, et qui ont quitté leur pays encore très-jeunes. Ajoutons, en outre, une certaine différence dialectique, puisque les deux ne sont pas du même endroit, mais sont venus de deux villages éloignés l'un de l'autre à quelques jours de distance.

Les Arabes appellent leur langue Titi-Nekka, et c'est la même que celle des Niam-Niam; leur alphabet a deux lettres explosives dont j'ignore l'existence dans aucune langue connue jusqu'à présent: ces deux lettres sont le *p* et le *t*, que l'on prononce, le premier, comme s'il y avait après un *h*, et le second, *t*, comme s'il était précédé d'un *b*. Quant à la transcription, j'ai suivi mon système que j'aurai l'honneur de soumettre à votre examen, et qui a été le résultat de quarante ans d'études des langues orientales. Dans la



Verona, 28 luglio A 1848

Eccellenza!

Anch' io sento il bisogno di spedirle la presente per mandarle i miei rispettosi saluti, e dirle che ho desiderio molto di vederla.

Tutta la Nobile Famiglia gode buona salute, e raccomandole io massimi pregio di segnarmi.

di V.r Eccellenza

Umil.mo Servo

Tebo

Autographe de TEBO.

langue des Akkas, il y a quelque chose qui ressemble au *hamzah* des Arabes; il n'existe pas de genres, la forme comparative a quelque ressemblance avec celles des langues sémitiques. Les nombres ne dépassent pas 10. La forme du verbe est toute spéciale; l'infinitif commence toujours par un K que l'on change en M dans les deux premières personnes du singulier et du pluriel du présent. Par exemple :

Kogno, manger, devient au présent *ema zemagno*, je mange, et *emé ze-*

magno, tu manges, ce qui me semble prouver nettement que plusieurs des caractères des langues kamites donnés par M. d'Abbadie sont communs à

Verona.

Eccellenza

Mando un distinto saluto a V. E.
Spero che verrà a Verona presto.
Prego di salutarmi Baiut anche per lettera, e baciandole la mano mi credo

di V. E.

Obb. Servo

Chairalla Effendi

Autographe de CHAIRALLAH.

la langue des Akkas, c'est-à-dire les racines bilatérales, la numération à base quinaire, la forme spéciale aux verbes négatifs, l'usage rare de la voix passive, le manque de pluriel dans les substantifs, la racine du verbe

dans l'impératif, l'impuissance à commencer un mot par la lettre R, la f cculté d'allonger beaucoup les mots, le régime souvent enchevêtré dans . verbe, expression fréquente d'une idée verbale au moyen d'un auxiliaire • d'un mot indéclinable.

Tels sont les caractères de leur langue dont j'ai presque achevé la gram: maire et le dictionnaire qui contiennent plusieurs centaines de mots et qu j'espère beaucoup pouvoir enrichir dans l'avenir.

Passant maintenant à l'étude de leur caractère moral, je dirai que ce Akkas sont timides, intelligents, sobres, très-honnêtes, passionnés pour l musique, la pêche, la chasse et les jeux enfantins ; ils ont grand désir d'ap prendre, et (surtout l'aîné) manifestent un goût très-prononcé pour l'étude Je vous offre un spécimen de leur savoir dans les deux lettres ci-dessu qu'ils m'ont adressées depuis que je suis à Paris. Il est évident que leur ca ractère a subi les conséquences des affreuses vicissitudes de leur vie.

Le plus jeune, étant sorti à la campagne avec ses parents et son frère, été pris par les Niam-Niam avec sa mère. Son père et son frère s'étan échappés, la mère, aussitôt arrivée à leur village, a été égorgée, rôtie e mangée devant les yeux de son fils ; c'est pour cela qu'ils ne désirent pa retourner dans leur pays, dans la crainte d'être servis à la table du roi de Niam-Niam, Mounza. Ils n'ont pas tort, puisque Hussein, le sergent nubie qui les a accompagnés chez moi, et les enfants eux-mêmes m'ont raconté l fait suivant qui prouve combien ces peuples sont cruels et sauvages.

Après un combat avec les soldats égyptiens, les Niam-Niam restés prison niers priaient les soldats égyptiens de vouloir bien leur permettre de mange les corps de leurs frères qui avaient été tués par eux.

Ce qui vous fera reconnaître leur intelligence, c'est l'anecdote suivante.

Les deux Akkas un jour étaient dans ma chambre lorsque le domestiqu m'apporta le voyage du docteur Schweinfurth, qui venait de paraître. L enfants, suivant leur habitude, saisirent immédiatement le livre et, à première page, reconnurent le portrait du roi Mounza, et s'écrièrent to surpris en frappant des mains: *Voilà Mounza, mais il n'a pas de que rouge !* Vous n'ignorez pas, que les Niam-Niam et les Monbouttou, qui pr bablement sont de la même race et parlent presque la même langue, porte une queue d'animal, ce qui a sans doute été l'origine de la fable d hommes à queue.

Tébo a été vendu pour un veau, et son compagnon échangé pour un chien

Pour me résumer, je dirai ce que j'ai énoncé bien des fois déjà : Certes l Akkas ne sont pas des nains, et ils sont encore moins le chaînon interm diaire entre l'homme et le singe.

II

OBSERVATIONS SUR LES LIGNES DE WALLACE

Par M. VETH,

Président de la Société de Géographie d'Amsterdam.

Je me propose de vous présenter quelques observations sur les lignes de Wallace, à propos du n° 60 de notre questionnaire : « Distribution géographique des races humaines anciennes et actuelles de l'Océanie. Discussion des lignes de Wallace : Malais, Papouas et Négritos; Mélanésie, Polynésie. »

Les lignes de Wallace sont au nombre de trois. La première, la ligne hydrographique, trace les limites entre les eaux profondes des mers des Moluques et les eaux peu profondes entourant les îles de la Sonde. La seconde, zoologique, sépare la partie de l'archipel Indien dont la faune ressemble à celle de l'Australie de la partie dont les produits du règne animal portent un caractère tout à fait asiatique. La troisième, anthropologique, divise la race malaise et la race papoue. Les deux premières sont parfaitement identiques. Wallace les tire par le détroit de Macassar et le détroit de Lomboc. La troisième, plus compliquée et en même temps moins bien tranchée, est située plus vers l'orient. Cependant, d'après l'opinion de Wallace, cette troisième ligne est encore identique avec les deux autres; seulement, elle a été déplacée et rendue incertaine, la race malaise, plus civilisée, ayant pénétré dans le domaine de l'autre, ce qui a eu pour résultat un mélange partiel des deux races. La ligne anthropologique par elle-même n'est pas très-nette; jamais elle n'aurait été découverte sans les deux autres, et si celles-ci ne lui prêtaient pas un appui, elle ne dépasserait pas la valeur d'une simple conjecture. Il est donc évident qu'on ne saurait discuter la ligne anthropologique séparément, bien que la manière dont la question est posée semble indiquer qu'on puisse la traiter à part. Les lignes hydrographiques et zoologiques, selon Wallace, sont bien démontrées; la ligne anthropologique n'en est qu'un corollaire.

Il faut donc que nous commencions notre étude de ces lignes par la critique des deux premières. Sont-elles, d'ailleurs, parfaitement certaines? Wallace lui-même n'est tourmenté par aucun doute; partout il parle de ces hypothèses comme de vérités irrécusables. Mais on ne doit le suivre qu'avec une certaine prudence. L'éminent naturaliste trahit souvent une tendance à généraliser un peu hardiment et à perdre de vue les objections qu'on pourrait lui faire. Je me borne à deux exemples. Il rapporte la Nouvelle-Guinée à la partie non volcanique de l'archipel Indien. L'éruption du mont Arfac, en 1864, peu de temps après son retour en Europe, lui a donné sur ce point un démenti complet. Il considère les îles Arrou comme la partie la plus

avancée du delta formé par les rivières d'Outanata et de Ouamouca, dans la Nouvelle-Guinée, mais séparé de ces îles par la submersion subséquente du terrain intermédiaire. En effet, la petite carte des îles Arrou qu'il donne semble favoriser cette supposition. Mais toutes les autres cartes de ces îles nous en tracent une image entièrement différente, dans laquelle la direction des canaux qui les séparent s'accorde moins bien avec l'hypothèse de Wallace. Après avoir consulté un grand nombre de cartes imprimées et manuscrites (toutes, il faut le dire, très-imparfaites) des îles Arrou, je suis resté parfaitement persuadé que la carte de Wallace avait été construite avec la préoccupation d'une cause à défendre. En outre, il néglige entièrement le fait mentionné par son compatriote Earl, que quelques-uns de ces canaux ont une grande profondeur et contiennent des tournants dangereux, fait entièrement contraire à ce que Wallace affirme de leur profondeur peu élevée et uniforme.

Wallace, dans ce qu'il avance, a presque toujours l'air d'un homme parfaitement persuadé, mais les preuves qu'il nous offre sont souvent bien loin d'être suffisantes pour produire la même persuasion chez les autres. Ce fait est démontré déjà par sa ligne hydrographique. L'exposé des observations sur la différence de la profondeur des eaux dans les parties occidentales et orientales de l'archipel est fort incomplet; il faut presque croire l'auteur sur parole. De prime abord, bien des faits semblent le contredire; mais je n'insiste pas sur ce point. Bien que j'aie entendu beaucoup d'objections contre la ligne hydrographique de Wallace, je ne suis pas persuadé de leur justesse. Ainsi, il peut très-bien exister, dans les mers profondes, des endroits de peu de profondeur, sans que pour cela la ligne de Wallace soit fausse. Ce manque de profondeur peut être attribué à une submersion relativement récente, et Wallace lui-même explique de cette manière le peu de profondeur des détroits et canaux entre la Nouvelle-Guinée et les groupes de petites îles qui l'environnent. Ce que j'avance, c'est qu'avant de pouvoir établir avec pleine certitude la justesse de la ligne hydrographique de Wallace, nous aurions besoin de recherches beaucoup plus exactes et plus particularisées que celles dont on peut se servir jusqu'ici pour beaucoup d'endroits.

Pour la ligne zoologique, peut-être est-elle parfaitement juste, mais le manque de preuves suffisantes pour en établir l'exactitude saute aux yeux. En premier lieu, pourquoi Wallace se borne-t-il à faire la séparation entre les produits zoologiques en deçà et au delà de sa ligne et ne parle-t-il pas de la flore? Où l'on découvre les limites de deux régions zoologiques et où l'on trouve les causes de cette délimitation dans la différence d'origine zoologique, on doit s'attendre à trouver aussi les limites de deux régions botaniques. Les mêmes causes qui ont produit la différence des deux faunes exigent qu'il existe aussi une différence originelle des deux flores. Admettons que chez les plantes, à cause des moyens plus efficaces de dispersion, cette différence s'efface plus aisément, surtout dans le voisinage de la limite, et qu'à la longue elle devienne méconnaissable même à plus grande distance; cependant on ne saurait supposer que les traces s'en évanouiront entièrement. Wallace a complétement négligé de montrer ces traces; il aurait dû tâcher au moins d'éclaircir, comme exemples, quelques-uns des faits qui semblent

s à son hypothèse. Je n'en cite qu'un seul : la dispersion de deux , la *Corypha Gebanga* et le *Borassus flabelliformis*, dont le premier ıppelle le *Gebang*, l'autre le *Lontar*. Le gebang est très-abondant ıartie occidentale de Java, mais dans l'orient de l'île il est remplacé enté par le lontar, qu'on trouve aussi dans les îles appartenant au éographique de Java, Madoura et Bali. Mais de l'autre côté du dé- Lomboc, c'est-à-dire de la limite de Wallace, il disparaît brusque- ur être remplacé de nouveau par le gebang de l'occident de Java, est répandu jusqu'aux Moluques; cet arbre ne se soucie donc nul- e la ligne de Wallace. Mais c'est aussi le cas du lontar qui, sautant ; îles intermédiaires, se montre de nouveau à Rotti, Savou, Timor, et Ceram. Reconnaissons que ces faits ne sont peut-être pas irrécon- avec l'hypothèse de Wallace; que ces arbres si utiles peuvent avoir ıgés par la culture loin de leur patrie originelle et, depuis, être re- ı l'état sauvage dans les contrées où ils trouvaient un climat et un sol s à leur développement. Mais on pourrait citer un grand nombre es de ce genre, et il semble qu'il n'aurait pas été superflu d'en expli- elques-uns et de citer, en outre, quelques preuves que les plantes , elles aussi, recommandent la valeur de l'hypothèse.

cond lieu, l'argumentation fournie par le règne animal reste aussi mplète. Elle ne s'appuie que sur l'observation des mammifères, des de quelques ordres d'insectes et des mollusques d'eau douce. Une ıne si grande importance demande des preuves plus étendues. Elle it être admise à première vue tant qu'elle n'est pas encore affirmée ervation des amphibies, des reptiles, des poissons d'eau douce, des dres d'insectes et des animaux invertébrés en général. J'ai été par- ment frappé du fait que les reptiles et les amphibies sont bien loin iser l'opinion de Wallace au même degré que les mammifères et les D'après le tableau zoologique des îles de l'archipel Indien tracé vers M. S. Muller, on connaissait alors 160 espèces de reptiles et d'am- le l'archipel, dont 80 espèces se trouvaient dans la région orientale alienne, y compris la Nouvelle-Guinée, et 120 espèces, dans la ré- identale ou asiatique. Il en résulte qu'environ 40 espèces, c'est-à- quart de la totalité, doivent être communes aux deux régions.

isième lieu, la manière dont Wallace interprète les faits qui sem- ıtredire son hypothèse est bien propre à soulever des doutes et des des. Je cite comme exemples la présence du singe gris (*Macacus gus*) et d'une espèce de chat-tigre à grandes oreilles (*Felis megalotis*) . Il est certain que les genres auxquels appartiennent ces deux , selon Wallace, devraient être exclusivement propres à la région ale ou asiatique et étrangers à la région australienne. Tout ce qu'il écarter cette difficulté, c'est qu'il est assez probable qu'une fois au endant une période d'un millier ou de plusieurs milliers d'années, des submersions et des élévations consécutives des terrains, des ıs volcaniques et des autres bouleversements subis par la nature, les ances auront favorisé la transition de deux ou trois espèces d'animaux

terrestres d'une île à l'autre. Ailleurs, parlant des abeilles mellifères de l'archipel, il est obligé de reconnaître qu'en dehors de la région asiatique elles sont aussi répandues dans l'île de Timor; mais, dit-il, il est possible qu'elles y aient été introduites. Cela ne me paraît aucunement vraisemblable. L'élève des abeilles est peu répandue dans l'archipel Indien, et même à Java elle est encore dans l'enfance; de plus, l'abeille de Timor est l'*Apis dorsata*, espèce sauvage rebelle à la domestication. Avouons, toutefois, que souvent Wallace réussit à donner une explication plus plausible des faits de ce genre. Il explique d'une manière satisfaisante la dispersion des cochons sur les deux régions par la facilité avec laquelle ces animaux traversent à la nage des eaux même très-larges. La dispersion des cerfs et des civettes véritables (*Viverra*) dans la région orientale, est attribuée par lui à l'empiétement arbitraire des hommes, et il cite à l'appui de son opinion des témoignages historiques irrécusables. Toujours est-il qu'il n'a pas entièrement écarté la difficulté que la faune de Timor ressemble, en grande partie, bien plus à celle de la région asiatique qu'à celle de la région australienne.

Il est donc évident que la ligne zoologique, elle aussi, est loin d'être prouvée d'une manière irrécusable, et qu'avant de pouvoir lui attribuer une valeur plus grande que celle d'une hypothèse ingénieuse et remarquable, on doit attendre sa confirmation par un grand nombre de preuves nouvelles, et la solution satisfaisante des difficultés qui semblent s'y opposer.

Quel jugement pourrons-nous donc porter sur la ligne anthropologique, puisque la ligne zoologique est encore incertaine à un si haut degré?

Les races humaines se déplacent arbitrairement. Pour elles la mer n'est pas un obstacle; au contraire, la navigation remontant à la plus haute antiquité, la mer est plutôt une voie de communication. Les races humaines se mêlent et se confondent, et l'on voit naître des races mixtes à divers degrés et diverses formes de transition qui rendent la recherche des races originelles singulièrement difficile. D'ailleurs l'humanité nous défend d'appliquer aux races humaines la méthode expérimentale, pour essayer la valeur des hypothèses anthropologiques. Il est donc extrêmement difficile d'obtenir des preuves directes pour une thèse qui se rapporte à la dispersion des races humaines, et ordinairement on doit avoir recours aux preuves indirectes, comme celles qui nous seraient fournies par les lignes hydrographique et zoologique de Wallace, si elles étaient exemptes de tout doute et de toute objection. Mais puisqu'elles ne le sont pas, la ligne anthropologique, elle aussi, demeure incertaine, et l'on n'est pas assuré que Wallace ait donné la vraie solution de toutes les difficultés qui s'opposent à son rétablissement. En outre, sa facilité à interpréter, dont j'ai parlé plus haut, ne s'est pas démentie sur ce point. Par exemple, il reconnaît dans les peuplades qui habitent les îles de Rotti et de Savou une race d'origine particulière, qui montre bien plus d'affinité avec la division ethnologique occidentale qu'avec les peuples de la partie australienne; mais son explication du caractère distinctif de ces peuples laisse beaucoup à désirer. Pour simplifier la question, il les considère comme à peu près identiques, tandis que d'après les communications de M. S. Muller et du baron de Lynden, qui tous deux les décrivent

témoins oculaires, ils diffèrent considérablement, tant par la langue que le caractère physique et moral, tandis qu'ils ont, encore, quant à leur gine, des traditions historiques tout à fait différentes.

Je conclus donc que les lignes de Wallace, prises dans leur ensemble, ment une hypothèse des plus ingénieuses, qui n'est nullement invraisemble, et qui est remarquable au plus haut degré, parce qu'elle montre des nts de vue entièrement nouveaux et ouvre de nouvelles voies à la rerche; mais elle me semble loin d'être encore assez certaine pour qu'on sse déjà la considérer comme la base fixe de la division des races huines dans l'Inde archipélagique.

M. Hamy, qui a pris la parole après moi, va beaucoup plus loin. Tandis que je tais borné à faire quelques objections aux thèses avancées par M. Wallace, obtions qui, peut-être, seraient entièrement écartées par des recherches ultérieures, Hamy était d'avis que depuis longtemps une division des races humaines de chipel, bien plus satisfaisante, mais incompatible avec les opinions de M. Wale, avait été proposée par M. Junghuhn dans son ouvrage *die Battaländer aus matra*. Dans cet ouvrage, M. Junghuhn distingue trois races : la race des nègres straux, la race bataque et la race malaise. En laissant de côté la question difficile ative à la différence ou à la conformité des Papouas et des Négritos que Junghuhn comprend tous les deux sous la dénomination de nègres austraux, Hamy avance que la distinction entre la race bataque et la race malaise, n qu'incompatible avec l'opinion de Wallace, qui n'attribue qu'une seule race oriielle à chacune des deux grandes divisions ethnologiques de l'archipel, est enrement conforme au caractère différent des peuples de l'archipel.

En répondant, je me suis opposé très-nettement à cette opinion qui, en Hollande, compte plus aucun défenseur. La distinction entre la race bataque et malaise est fond la même que celle faite par Wallace entre les Malais sauvages et les Mas à demi civilisés. A bon droit, ici, Wallace n'a pas admis une différence de race, is seulement une différence de civilisation et de développement amenée par fluence de peuples étrangers plus avancés et aidée en quelques cas par un méige partiel. Je n'ai pas hésité à déclarer ma conviction intime que M. Hamy, à sure qu'il pénétrera par la suite de ses études, dans la connaissance des langues, s sentiments, des mœurs et du caractère de tous les peuples considérés par Wallace comme les représentants de la race malaise, se persuadera de plus en us de leur unité fondamentale. Même chez les plus civilisés de ces peuples, à esure qu'il réussira à soulever le voile dont l'hindouisme et l'islamisme les a veloppés, il ne tardera pas à reconnaître les *disjecta membra* de cette condition iginelle encore fidèlement conservée par les peuples presque entièrement sauges de l'intérieur de quelques îles, et qui sont restés exempts de tout contact ec les peuples étrangers (1).

(1) M. Hamy croit devoir faire observer que les conclusions auxquelles il s'est arrêté, et e résume la carte exposée par lui au Congrès, sont avant tout fondées sur l'étude des *caactères physiques* des populations du grand archipel d'Asie, caractères qui lui semblent oir bien plus d'importance que tous ceux que pourra jamais fournir l'étude des *civilisations*, s *religions* et même des *langues*. Toutes les fois qu'il lui est arrivé de pouvoir étudier des ièces anatomiques se rapportant à des populations indonésiennes vraiment sauvages et chez squelles l'élément malais n'était pas intervenu, il a constaté l'existence de traits toujours éatiques, essentiellement différents de ceux qui appartiennent à cette dernière race, et se rapprochant au contraire d'une façon plus ou moins manifeste de ceux de la race polynésienne. Junghuhn avait le premier entrevu et signalé la parenté des populations sauvages de la Malaisie, Battaks, Dayaks, etc., les uns avec les autres, et c'est à ce titre que M. Hamy a rappelé sa classification qu'il modifie d'ailleurs non-seulement en décomposant son groupe nègre oriental, mais en rapprochant. Ius que ne l'avait fait le voyageur allemand, son groupe battak

III

LES CHIBCHAS DE LA COLOMBIE

Par M. E. URICOECHEA.

Au sommet de la Cordillère des Andes, dans les États-Unis de Colom par 4° de latitude nord, à une hauteur d'environ trois mille mètres au-de du niveau de la mer, se trouvait, lors de la conquête espagnole, le pe *Chibcha*, complétement isolé de tous les autres peuples américains. Il n': gardé le souvenir d'aucune tradition des migrations de ses ancêtres e croyait autochthone du plateau de Bogotá.

Ce peuple avait sa capitale au milieu du plateau, à Funza ; au momen l'invasion des Espagnols, en 1538, il avait conquis tout le territoire com entre 4° et 6° de latitude nord, depuis Sumapar jusqu'à Serinza, d'un (et depuis le versant de la Cordillère orientale, vers l'est, jusqu'à la vallé Meta, de l'autre.

On parlait une langue, morte aujourd'hui, qui comprenait plusieurs lectes; elle était appelée, du nom de la nation, langue chibcha, et a langue muisca par les anciens auteurs, peu au courant de la significatio ce mot, qui veut simplement dire *homme*. De ces divers dialectes, je connais qu'un seul, la langue *duit*, parlée autrefois au nord de Bogot dont j'ai donné un échantillon dans ma grammaire chibcha, publiée Maisonneuve à Paris, en 1871. La langue chibcha, perdue vers 1730 peut être étudiée que par deux autres langues parlées aujourd'hui et qu sont probablement que des dialectes : la langue des Turievos, peuplade vit au nord de Bogotá, et celles des Itocos, Indiens qui habitent près célèbres mines d'émeraudes de Muzo.

Toute la nation chibcha, composée de la race conquérante, originair plateau de Bogotá, et des peuplades ou nations conquises à ses alentou gardé jusqu'à nos jours les caractères physiques de ses ancêtres, ainsi q peut le voir en examinant les portraits que je mets sous les yeux de la tion : Deux de ces portraits montrent, en effet, des marchands de n venus du nord de Bogotá, de Guatavita et de Tunja, chez lesquels nous t vons le nez aquilin de la race chibcha, les traits réguliers et l'aspect (qui la caractérisent dans ses monuments.

Le chasseur-empailleur que je montre d'autre part appartient à la orientale ou Caquesios, de *Caqueza*, — reconnaissable aux pommettes

du groupe polynésien. M. Veth considère, en terminant son appendice, les idées de huhn comme abandonnées par les auteurs hollandais, et cependant MM. Versteeg et ving semblent se rapprocher singulièrement l'un et l'autre de la manière de voir de huhn, modifiée dans le sens qui vient d'être indiqué.

lantes, à la bouche large et proéminente, à la tête carrée, avec un certain caractère de dureté dans l'ensemble, qui fait supposer la sauvagerie chez ses ancêtres et qui montre en tout cas que le pays des Chibchas comprenait différentes races.

Ces hommes portent tous le costume national colombien; le chapeau de paille tressé à l'ancienne mode d'Europe, comme le chapeau du duc de Lorraine au musée de Nancy, la *ruana* ou poncho, morceau d'étoffe carré avec une ouverture au milieu pour passer la tête, le pantalon, quelquefois des espadrilles ou des sandales en cuir, appelées *quimbas*, analogues à celles dont les Égyptiens se servaient.

Les crânes de quelques-unes de ces races viennent d'être étudiés par le docteur Broca, qui doit prochainement publier le résultat de ses observations.

Au moment de la conquête, la race chibcha formait le troisième empire américain, après le peuple mexicain et le péruvien; c'était une race active,

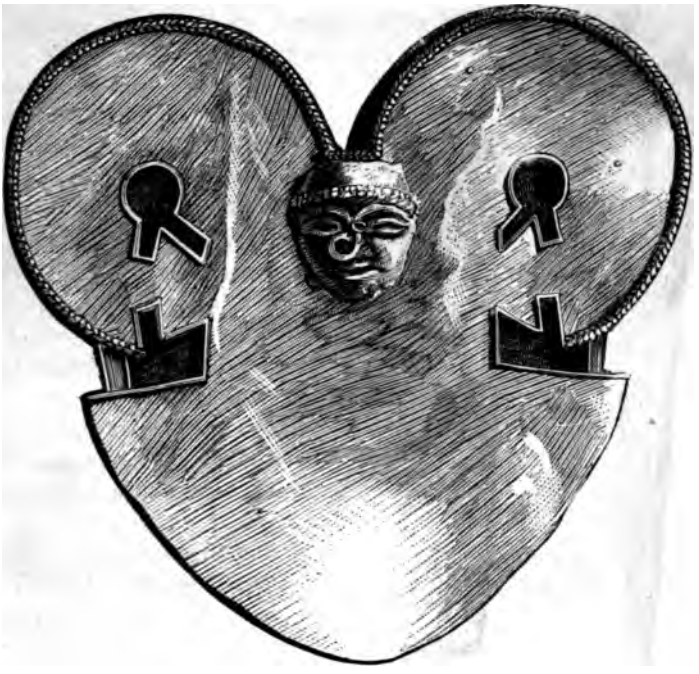


Fig. 1. — *Peto* ou pectoral chibcha (1).

agricole, laborieuse, conquérante, et, sauf les Mexicains et les Péruviens, la plus avancée en sciences et en arts du Nouveau Monde.

Les Chibchas tissaient très-bien le coton et la laine, ils les coloraient et en formaient des dessins d'un caractère égyptien, qui dénotent un goût

(1) Cette figure et les suivantes, qui représentent les objets recueillis dans le Bogota par Boulin en 1822, nous ont été libéralement communiquées par M. Tissandier, directeur du journal *la Nature*, publié par la librairie Victor Masson. (*Note de la Rédaction.*)

perfectionné, comme j'ai pu m'en assurer par le seul échantillon ce
est en ma possession.

Ils travaillaient le bois, qu'ils façonnaient et sculptaient; ils mod
terre glaise, pour la céramique, le cuivre et l'or, et la pierre qu'ils
et polissaient sur les mêmes modèles que l'homme néolithique e

La poterie de ces peuples, par la forme et par la constitution, r
complétement aux mêmes produits de l'homme préhistorique de
continents. Leurs vases, en général, sont
trois couches de terre : l'une centrale, no
les deux autres, externe et interne, en terre
et plus claire de couleur.

Fig. 2.

Fig. 3.

Deux Figures Chibchas.

L'habitude de se parer de colliers de coqu
rines trouées se trouve, exactement comm
ton, chez les Chibchas et chez les Páez, ant
colombienne, près de Popayan, qui avait
ports constants avec les Péruviens, comm
en juger par le vocabulaire de leur langue
die en ce moment. Les c
coquilles marines n'étaient
Chibchas qu'une parure
telle; ces colliers devaien
article de toilette soigné et
de luxe, parce que, venant
situées à deux cents lieue
tance, ils coûtaient prol
très-cher. Je possède en
pendeloques en cuivre, en
en os de la même époque.

On n'a encore trouvé qu
d'objets en argent, quoique
chas connussent parfaitem
tal, et la propriété de se
avec le cuivre et l'or, qu'i
saient presque toujours po
un point de fusion moins é

C'était surtout l'or, don
duits voyageaient presque
l'intérieur du pays, qui
leur renommée. Cet or, d
possédaient pas de mines, arrivait en échange de sel, d'émeraude
tres produits de leur contrée et de leurs industries.

Les Chibchas avaient des notions métallurgiques étendues.
savent extraire le cuivre de ses carbonates et sulfures des mines
quira. Le cuivre natif n'est pas abondant en Colombie, il n'est inc
le pays des Chibchas, et cependant je possède une collection
bien plus complète qu'en or, d'objets analogues à ceux que

e figure 9; j'ai même des masques humains plus grands que nature. a été souvent dit et répété jusqu'à nos jours, que les Chibchas avaient ecret de ramollir l'or à froid par certains agents. Depuis 1854, dans ı essai, *Memoria sobre las Antigüedades neogranadinas*, publié à Ber- j'ai démontré la fausseté d'une pareille supposition, et donné le dessin creusets qui servaient à fondre l'or. Plus tard, de retour à Bogotá, j'ai voir les moules qui servaient à couler des figures analogues à celles ıt nous donnons l'aspect. Ils sont en terre glaise noirâtre, nuaucée d'un t olive et très-probablement séchés au soleil.

Le modèle était fait en cire vierge noire, petite industrie qui se conserve

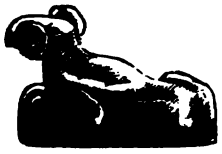


Fig. 7.

Fig. 4.

Fig. 6.

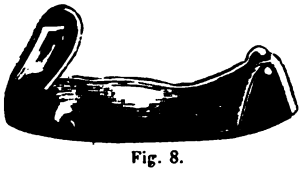


Fig. 8.

Fig. 9.

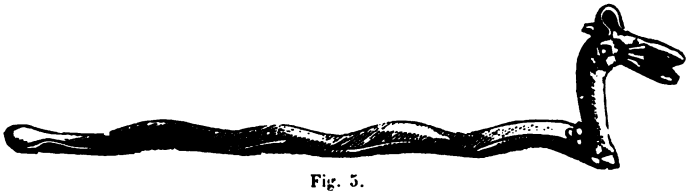


Fig. 5.
Pendeloques, amulettes, etc., des anciens Chibchas.

de nos jours chez les bonnes d'enfants à Bogotá, et dont les produits ont un rapport frappant avec ceux des anciens Chibchas. Sur ce modèle en cire on moulait la terre glaise humide, par pression, et on mettait le tout à sécher au soleil. La figure étant généralement plane, on n'avait besoin que d'un seul

moule; mais les Chibchas coulaient aussi en creux et alors ils avaient le deux moitiés du moule. Celui-ci séché, la cire devenue cassante, on pouvai facilement détacher le modèle et le laisser en creux pour être rempli d'o fondu.

Ce n'était pas là le seul moyen de fabriquer les matrices des curieu bijoux chibchas. J'ai cru reconnaître, en examinant la nature de l'un d'elles, une espèce de schiste noirâtre, assez mou pour être travaillé facilement le même dont on faisait les innombrables pesons de fuseaux, qu'on rencontr en grand nombre partout, et dans laquelle on avait taillé la figure en creux.

Ceux qui affirment que les Chibchas savaient ramollir l'or à froid s'appuient sur ce fait que l'on trouve souvent l'empreinte des doigts humains sur les bijoux façonnés en figures ou *tunjos*, comme on les appelle à Bogotá. Il est de toute évidence que cette empreinte n'avait pu être faite sur l'or mou et chaud, puisque le doigt aurait été brûlé au point de fusion d l'or. Il nous semble bien plus naturel d'admettre que cette empreinte a été faite sur le moule de cire, pendant qu'il était préparé, et qu'elle se retrouv encore exactement reproduite après la coulée du *tunjo*.

Les *tunjos* dont les figures 2 et 3 font connaître deux types sont d petites figurines mâles ou femelles bâties sur une plaque de métal forte e plane. La figurine 2 est remarquable par la planche-berceau qu'elle port dans la main droite; le n° 3 a une espèce de masque fait d'une minc feuille d'or pendu au chapeau et fixé à la plaque qui porte le corps par troi fils d'or.

Avec ces *tunjos* on trouve dans les tombeaux chibchas des pectoraux o *petos* (fig. 1) ornements fixés au moyen de deux boutons à crochet qui traversaient les trous qu'on voit sur chacun des deux côtés. La figure humaine qu'on aperçoit au centre du *peto* représenté ci-contre, est remarquable pa son nez proboscidien, elle est saillante et soudée après fonte.

On y rencontre aussi diverses figures d'animaux telles que grenouille (fig. 4), serpents (fig. 5), oiseaux (fig. 6), et même quadrupèdes (fig. 7) On sait, depuis Humboldt, quel rôle important joue la grenouille dans l mythologie Chibcha. Le serpent est aussi un symbole fréquemment représenté. On remarque sur le dessin de celui que nous avons figuré, que la tê est ornée de plumes, comme celle du *quetzal coal* mexicain. Les oiseau semblent être des *gallinazos* (*cathartes fœtens*), les quadrupèdes sans jamb des figures 7 et 8 sont indéterminables.

Toutes ces figures sont de grandeur d'exécution, excepté celle du *peto* q est réduite au tiers.

Les analyses que j'ai pu faire d'objets tout semblables m'ont donné :

	I	II
Or	54,64	45,91
Argent	16,31	10,55
Cuivre	43,70	43,70
	100,25	100,16

Je crois que l'étude des alliages de l'antiquité peut fournir des révélatio

inattendues sur les rapports qui existaient entre les différents peuples des deux mondes.

Jusqu'à présent, nos connaissances sur les antiquités colombiennes sont très-limitées; excepté mon mémoire déjà cité, et celui de Codazzi sur les figures monolithiques colossales de la vallée de Saint-Augustin, publié à Bogotá, aucun autre travail n'a été fait sur ce sujet. Grâce à la science des *huaqueros*, ou gens voués à la recherche des trésors des cimetières, art inconnu en Europe, inconnu à Bogotá avant 1867, et qui permet de reconnaître par l'aspect extérieur du sol l'emplacement des tombes; grâce à l'instinct qui guide ces chercheurs pour retrouver les endroits paraissant propices aux funérailles, grâce enfin au merveilleux coup d'œil qui leur permet de reconnaître à l'aspect de la terre l'endroit où s'est jadis opérée la sépulture, on trouvera, j'en ai la conviction, beaucoup d'objets qui permettront de reconstituer plus complétement l'histoire, la vie, les mœurs et les coutumes des Chibchas.

IV

LA CARTE ETHNOGRAPHIQUE DU FINMARK

Par M. J. A. FRIIS,

Professeur à l'Université de Christiania.

La carte ethnographique que j'expose au Congrès présente sous plusieurs rapports, ainsi qu'on le verra aisément, des renseignements plus détaillés qu'aucune autre carte publiée jusqu'à présent. Non-seulement elle fournit un aperçu de la question des nationalités en général, mais elle donne aussi des renseignements sur la nationalité, les connaissances linguistiques et le degré de civilisation de chaque famille séparée. Sur la dernière planche de la carte on trouve tous les renseignements réunis, c'est-à-dire la carte en forme de tableau, le nombre des familles comprises dans les limites de la carte, le nombre de celles qui connaissent une ou plusieurs langues, le nombre de celles qui habitent des « gammes » ou maisons en charpente (degré de civilisation), etc. La reproduction sur une carte de renseignements aussi détaillés n'est guère possible que là où le pays est aussi étendu et la population aussi clair-semée que dans la partie septentrionale de la Norvége; mais, même pour cette contrée, il fallait une certaine hardiesse pour l'entreprendre et beaucoup de travaux pour l'achever. La carte embrasse les deux préfectures de Finmark et de Tromsö. Comme la situation est sujette à de grandes variations et qu'il serait d'un grand intérêt et on ne peut plus instructif de voir ces

changements reproduits sur une carte, j'avais l'intention d'en faire paraître une nouvelle tous les dix ans, mais d'autres travaux ont tellement absorbé mon temps, que je n'ai pu encore commencer une nouvelle édition.

Ainsi qu'on le voit, la partie boréale de la Norvége est habitée par trois nations différentes : les Lapons (vraisemblablement les habitants primitifs du pays), les Norvégiens (établis ensuite) et les Finnois (immigrés les derniers de la Finlande russe). La carte représente la position telle qu'elle était en 1861, et l'on voit qu'à cette époque les trois nationalités demeuraient en partie entremêlées, en partie par groupes séparés les uns des autres. Ce travail va nous permettre d'aborder une question importante : Quelle était la position il y a des siècles, et quelle sera-t-elle au bout de nouveaux siècles?

Quant au passé, on trouve quelques rares éclaircissements. Pour l'avenir nous en sommes réduits aux conjectures. Si l'on avait dressé, il y a cent ans, une carte ethnographique semblable à la mienne, elle aurait actuellement offert un grand intérêt. Depuis l'antiquité la plus reculée jusqu'au XIVe siècle, le Finmark, ou pays situé au nord de Tromsö, ne fut pas regardé comme une partie intégrante du royaume de Norvége, mais comme un pays tributaire ou une colonie, qui ne s'étendait pas seulement à Vardö, mais sur toute la Laponie russe jusqu'à Veleaga (Umba), au bord de la Mer Blanche (pour les anciennes frontières de la Norvége, voir l'Itinéraire qui complète la carte, page 139). Le tribut, qui se payait en pelleterie, fut perçu de gré ou de force parmi les Lapons, en même temps que les *Vikings* firent des incursions en *Bjarmaland* (contrée de Dvina). Mais, vers le milieu du XIVe siècle, il semble qu'on ait découvert que les richesses des pays septentrionaux ne consistaient pas seulement en un méchant tribut de peaux, mais en abondantes pêches à exploiter le long des côtes. L'immigration ou la colonisation de Norvégiens et principalement celle de Bergen commença donc et augmenta rapidement jusqu'au milieu du XVIe siècle.

Mais la pernicieuse tyrannie des monopoles, créée par les Danois et exercée par les habitants de Bergen, provoqua la décadence des florissantes colonies (1), et la population norvégienne diminua aussi rapidement qu'elle s'était accrue, jusqu'en 1814, époque à laquelle la Norvége, par sa séparation d'avec le Danemark, redevint un pays indépendant.

Pendant quelque temps, le gouvernement danois chercha en vain à remédier à ce dépeuplement, en faisant transporter des criminels, hommes et femmes, c'est-à-dire en traitant le Finmark comme une colonie pénitentiaire. Depuis 1814, l'accroissement de la population norvégienne a de nouveau pris de fortes proportions.

Dans les temps reculés, il semble que les Lapons n'aient pas été très-nombreux et qu'ils n'aient pas été établis en grand nombre au sud des montagnes de Dovre (62° nord). Il y a 300 ans, ils étaient, comme à présent, en partie nomades, en partie établis à demeure. La vie nomade, ou l'apprivoisement

(1) *En sommer i Finmarken, Russisk Lapland og Nordkarelen, Skildrinher af Land og Folk* Christiana, 1871, in-fo.

des animaux, était un pas en avant dans la voie de la civilisation, et les Norvégiens étaient leurs maîtres en ces matières (1).

Le plus ancien recensement connu des Lapons en Finmark date de 1567, et le tableau fait voir qu'en même temps que les Norvégiens ont périodiquement diminué en Finmark, les Lapons ont continuellement augmenté depuis 300 ans. Les Lapons montagnards ou nomades seuls ont diminué depuis 1852, par suite de raisons mentionnées dans l'Itinéraire, page 7. Pour le nombre des Lapons en Suède, en Norvége, en Finlande et en Russie, etc., nous l'avons indiqué dans la préface de notre Mythologie.

Nulle part aujourd'hui les Lapons ne forment de race pure. Ils se trouvent mélangés avec des Norvégiens, des Suédois, des Russes et principalement avec leurs cooriginaires, les Finnois. Par ce mélange des races, ils ont gagné sous le double rapport physique et intellectuel. A présent, les yeux obliques des Mongols ne se rencontrent pas plus fréquemment parmi les Lapons que chez les Finnois ou chez d'autres nations.

Depuis quelque temps, la langue des Lapons a été étudiée; j'ai moi-même publié une grammaire, un livre de lecture, une traduction du Nouveau Testament, un livre de psaumes et un grand nombre d'autres livres religieux. Les pasteurs (ministres) qu'on m'envoie apprennent sous ma direction, à l'université de Christiania, le lapon, le finnois, ou les deux langues. Les écoles des Lapons et des Finnois sont organisées à l'instar de celles des Norvégiens. Ils apprennent tous à lire et la plupart reçoivent aussi des leçons d'écriture, de calcul et de chant. Ils ont 30 ou 40 instituteurs sortis du séminaire ou petite école normale de Tromsö, qui connaissent le norvégien et le lapon. Quelques-uns d'entre eux savent parler les trois langues norvégienne, laponne et finnoise. Ces instituteurs sont eux-mêmes Norvégiens, Finnois ou Lapons. Les Lapons ne le cèdent en rien aux Finnois sous le rapport de l'intelligence, mais ce qui leur manque, c'est l'ardeur et la persévérance des Finnois.

Les Finnois (Kvœner) ont, pour la plupart, immigré dans la Norvége septentrionale au milieu du XVIIIe siècle, depuis 1720 environ. Leur nombre total dans le royaume est d'environ 7 000. C'est à Vadsö qu'ils se trouvent en plus grand nombre. Pour eux on publie aussi des livres finnois et on leur envoie des pasteurs et des instituteurs qui connaissent leur langage.

Les Norvégiens désirent sans doute que ces étrangers, Lapons et Finnois, apprennent la langue de leur nouvelle patrie, le norvégien, et on leur en facilite les moyens en leur fournissant des livres norvégiens à double texte, norvégien-lapon et norvégien-finnois; mais on n'exerce envers eux aucune contrainte, ni dans les écoles, ni dans l'enseignement religieux. Libre de toute arrière-pensée nationale ou politique, l'enseignement de la parole de Dieu a lieu dans la langue que les élèves choisissent ou entendent le mieux. Les Finnois et les Lapons jouissent d'ailleurs de tous les droits du citoyen norvégien, rien ne les empêche d'être revêtus de fonctions publiques telles que celles de *storthingsmand* (député) ou de ministre, pour peu qu'ils sachent parler le norvégien.

(1) *Lappisk Mythologi. Eventyr of Folkesagn.* Christiania, 1871, in-12.

En somme, on prend tellement soin des nationalités étrangères dans la partie septentrionale de notre pays, qu'il n'existe aucun sujet de plainte fondé et nous osons espérer que malgré toutes les éventualités qui pourraient se présenter, les habitants préféreront rester citoyens libres de la Norvége que de devenir sujets finlandais ou russes. C'est là le point essentiel où nous autres Norvégiens, qui ne formons qu'une nation si peu nombreuse, nous devons puiser notre force. Il serait permis de supposer qu'appuyée par la Russie, la Finlande, exclue de la mer Glaciale et de ses pêches si abondantes, pût jeter ses regards sur le Finmark et chercher, au moyen de la colonisation finlandaise, à y établir sa domination. Puissions-nous en être préservés. A mesure que les voies de communication s'améliorent et que les relations se multiplient, les trois nations s'amalgament de plus en plus; mais, même en supposant que les Finnois et les Lapons se fusionnent un jour dans la nationalité norvégienne, bien des générations passeront avant qu'on atteigne à ce résultat.

Les richesses du Finmark et de ces contrées boréales consistent essentiellement dans les pêches. Dans le dernier siècle, plusieurs villes y ont prospéré (Tromsö, Hammerfest, ville la plus septentrionale du globe, Vardö et Vadsö). A Vardö on construit actuellement un port où l'on dépense 400 000 speciedalers, environ 2 250 000 francs et qui fera de cette ville l'établissement de pêche le plus important du monde. En Nordland et en Finmark on retire tous les ans de la mer environ 30 à 50 millions de morues seulement; mais la mer Glaciale est assez riche pour rassasier de poisson l'Europe entière et fournir de l'huile à toutes ses machines.

V

LES NAVIRES DES PEUPLES DU NORD

Par M. OTTO TORELL,

Chef du levé géologique de Suède.

Tacite, dans son livre « de la Germanie », écrit 98 ans après Jésus-Christ, décrit les bateaux des Frions comme différents de ceux des Romains, en ce qu'ils avaient la même forme à l'avant et à l'arrière. On retrouve des bateaux de ce type sur les monuments runiques scandinaves, sur la tapisserie de Bayeux en Normandie, dans les armes de la ville de Sandwich et dans le « bateau de Nydam » du IVe siècle, trouvé dans le Sleswig.

Parmi les bateaux employés par les anciens Scandinaves, nous pouvons citer :

1° Le *Draggonship* ou bateau dragon, qui était le navire de guerre des ikings. Ce qui le caractérisait, c'est qu'il présentait, à l'avant et à l'arrière, image sculptée d'une tête et d'une queue de dragon; il n'avait qu'une voile xée à une vergue, et on le gouvernait à l'aide d'un aviron de queue. Un des ypes du *Draggonship* était l'*Ormen loange*, le navire d'Olaf Tryggvason, et es mêmes proportions, quoique de dimensions plus petites, se retrouvent ans le *Nydamboat*, tandis que les bateaux des Vikings qui se trouvent dans es monuments runiques sont en général d'une forme plus raccourcie.

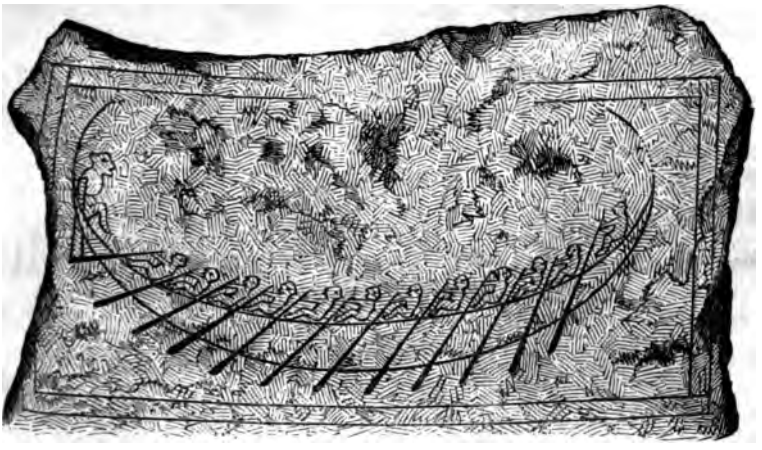
2° Le *Knorrame*, autre genre de navire de guerre, offrant une dimension eaucoup plus grande et dont, jusqu'à présent, on ne connaît pas la forme. leux des bateaux de Raynar Lodbrok étaient de cette sorte;

3° Les *Byrdingarne*, qui étaient des bateaux de commerce, et c'est probablement ce genre de bateau que les armes de la ville de Sandwich représentent; ils étaient contemporains de l'invasion des Danois en Angleterre;

4° Des bateaux plus petits, par exemple le *Nydamboat*.

Le type trouvé sur les armes de Sandwich (Byrding) existe encore sous le nom de *Nordlandjakt* (Norland yacht); c'est le bateau le plus communément employé dans le nord de la Norvége. Ce bateau présente un avant élevé et ne porte qu'une seule voile attachée à une vergue. Il diffère cependant, sous un rapport, du véritable type (Byrding) en ce qu'il a un arrière carré.

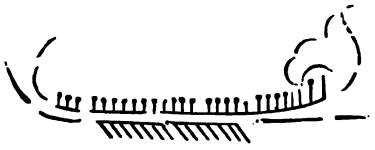
Le type décrit par Tacite se retrouve presque exactement dans le Nord-



Bateau de l'âge du fer, gravé sur la pierre de Haggeby (Upland).

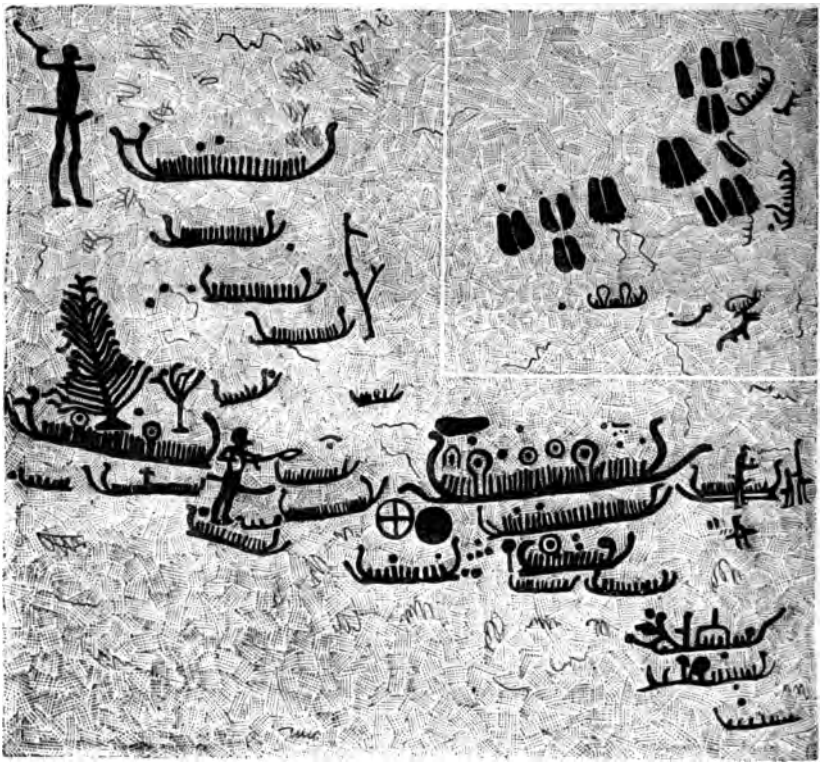
landboat, très-commun sur les côtes nord de la Norvége, bien qu'on ait apporté quelque modification au type primitif. Dans ce bateau, l'avant et l'arrière sont semblables et tous deux très-élevés. Il n'a qu'une seule voile attachée à une vergue, et l'un de ses caractères est d'avoir un gouvernail tout particulier qui porte une barre articulée. Ce gouvernail est, en quelque sorte, intermédiaire entre l'ancien aviron de queue et le gouvernail moderne. Le barreur occupe, dans le Nordlandboat, la même place que lorsqu'on

employait l'aviron de queue pour gouverner. Au lieu des tolets modernes, le Nordlandboat est muni de *keipen* qui sont exactement de la même forme que dans le Nydamboat construit il y a environ 1500 ans.



Bateau de l'âge du bronze, gravé sur un rocher à Valla, Bohuslan.

On est autorisé à croire que ce type, resté presque sans modification, autant du moins que nos connaissances actuelles nous autorisent à le supposer, depuis Tacite, c'est-à-dire pendant dix-huit siècles, peut avoir pris son origine à une époque beaucoup plus reculée encore, et les peuples qui ont construit d'abord ce genre de bateaux étaient certainement parvenus à un très-haut degré de perfection dans l'art des constructions navales. Du reste, Tacite parle, en effet, de la



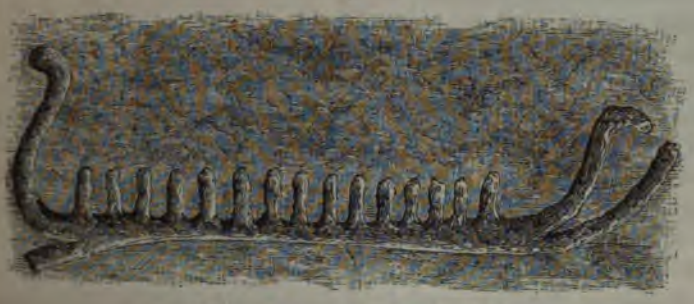
Bateaux gravés sur un rocher du Lokeberg, Bohuslan.

nombreuse marine des Frions. Ce type de bateaux peut donc être considéré comme contemporain des peuples de l'âge de fer en Scandinavie.

Un type totalement différent de ceux dont nous venons de parler se retrouve

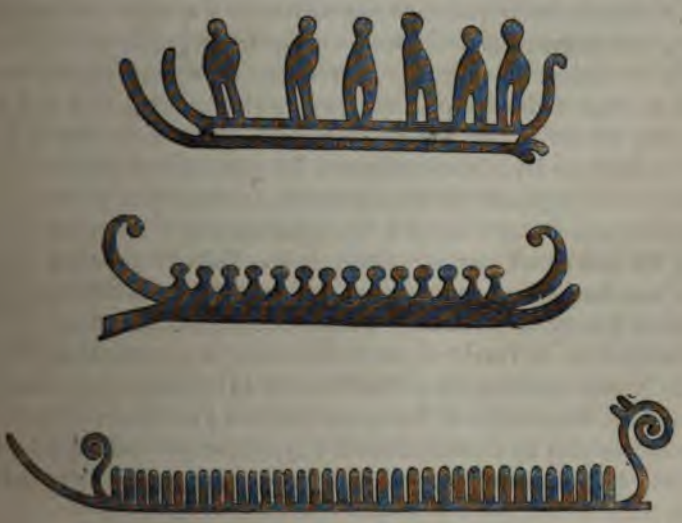
milliers dans les antiques figures gravées (*hållristningar*) sur les rochers quelques provinces suédoises et dans le sud de la Norvége, très-souvent ssi sur les couteaux ou rasoirs de bronze de la Suède, du Danemark et de llemagne du Nord.

Ces bateaux diffèrent de ceux des Vikings par des particularités très-



Bateau gravé sur un rocher du Lökeberg.

stinctes : l'arrière est carré, au moins dans la plupart des cas; il y a deux nilles devant et très-souvent aussi à l'arrière, cette dernière disposition est



Divers types de bateaux gravés sur les rochers du Bohuslan.

ont à fait spéciale à ces bateaux. Quelquefois, bien que rarement, il y a omme une voile figurée au-dessus de la coque. Sur les couteaux de bronze sur les *hållristningar*, dans la province suédoise de Dalsland, on voit très-réquemment de nombreuses pointes qui se projettent en dehors des doubles nilles de ces bateaux, ce qui leur donne un peu l'aspect de gondoles véni-

tiennes. Sur un couteau de bronze trouvé dans le Hanovre, on voit un batea avec un homme tenant à la main une pagaie à une seule pale. L'utilité de double quille est inconnue, mais comme les pointes sont évidemment u bon moyen de défense contre l'ennemi, il semble que les doubles quille ont dû servir à la fois et d'éperon (le *rostrum* romain) pour attaquer, et d moyen de défense pour empêcher la capture du bateau.

Quoique ce type n'ait été rencontré, jusqu'à présent, qu'en Suède, e Danemark et dans le nord de l'Allemagne, cependant les dessins qui s trouvent sur la pierre de Pezaro et sur certains vases étrusques du musé Campana à Paris, offrent des traits de ressemblance avec quelques-uns de bateaux représentés dans le *hållrinstningar*. Il existe, en outre, au musé de Saint-Germain, quelques bronzes provenant du Jura, dont les ornement se rapprochent beaucoup de ceux qui accompagnent les dessins de bateau sur les couteaux de bronze.

Les *hållristningar* appartiennent, ainsi que l'a prouvé Hildebrand le jeune à l'âge de bronze, et leur type est entièrement différent de celui des ancien navires de Vikings; ce qui peut être une preuve que le peuple de l'âge d bronze en Scandinavie avait une autre origine (celtique?) que celle des an ciens Scandinaves (tribu germanique).

L'ancienne hypothèse admettant que les Frions provenaient d'une émi gration partie des pays situés au nord de la mer Caspienne et de la me Noire, n'est pas encore reconnue comme fausse. Quant au peuple de l'âge d bronze, tout ce qui reste de lui tend à indiquer un peuple venant des bord de la Méditerranée. En outre, les *hållristningar* prouvent clairement que l peuple de l'âge de bronze était navigateur, et il y aurait tout lieu de sup poser qu'il est arrivé par mer de la Méditerranée, en remontant les côte ouest de l'Europe jusqu'en Scandinavie. On peut espérer qu'un examen plu minutieux des types de navires étrusques, carthaginois, phéniciens et d l'Asie Mineure, dessinés sur les vases, les monnaies et autres antiquités jettera un plus grand jour sur cette question. Mais les navires de Babylon et de l'ancienne Égypte, qui n'étaient que des bateaux de rivière, ne présen tent aucun point de ressemblance avec ceux des *hållristningar*.

La supposition de l'archéologue scandinave qui admet que le peuple d l'âge de bronze existait à peu près à l'époque de la naissance de Jésus-Christ alors que la « Germanie » de Tacite est écrite en l'an 98 après Jésus-Christ donne encore plus de vraisemblance à l'hypothèse qui admet que les Frions ou peuple de l'âge de fer, ont une autre origine que les peuples de l'âge d bronze.

VI

LA LAPONIE ET LES LAPONS

Par M. G. DE DÜBEN (1)

Professeur à l'Institut Carolin.

Cet ouvrage, exposé dans la salle suédoise, est le fruit d'une longue étude de la riche littérature que toutes les langues civilisées possèdent sur la Laponie et sur son peuple, de voyages entrepris à deux reprises dans cette vaste région, de rapports assidus pendant ces voyages avec le peuple que nous voulions apprendre à connaître, et enfin, de correspondances suivies avec des personnes habitant depuis longtemps la Laponie ou familiarisées avec elle. — L'ouvrage comprend quinze chapitres, dont les huit premiers sont consacrés à la description du pays et du peuple.

Le peuple se donne à lui-même le nom de *Same*, pl. *Sameh* et *Samelats*, et il désigne son pays par celui de *Sameaednam*. Les plus anciens documents scandinaves écrits nomment le peuple Finr, le pays même Finnmark, et le terme Finner (Finnois) est encore appliqué aux Lapons par les Norvégiens et les Danois qui appellent Qvâner le peuple nommé Finnois (Finnar) par les Suédois. C'est vers l'an 1200 que l'on trouve le nom de Lapons mentionné pour la première fois dans l'histoire, et depuis cette époque il a reçu une extension telle que, sauf l'exception signalée plus haut, celle des Norvégiens et des Danois, ce nom est actuellement adopté dans le monde entier. Le terme de « Lapp » (Lapon) est à proprement parler un sobriquet dérivé de la langue finnoise, où il signifie « éloigné, situé à une grande distance », avec une certaine arrière-pensée de mépris.

Le pays habité par les Lapons présente une superficie véritablement immense. Il comprend l'extrémité supérieure de la Suède, de la Norvége et de la Russie d'Europe, au nord des 63°-66° latitude nord, c'est-à-dire environ 7000 milles carrés géographiques. Le nombre des Lapons qui y habitent est évalué à 30 000 environ, avec 400 000 rennes; c'est par conséquent, en moyenne, 4 1/2 Lapons et 57 rennes par mille géographique carré. Au nord, cette vaste région est limitée par la mer, sur les bords de laquelle l'on ne rencontre toutefois qu'un petit nombre de Lapons.

Au point de vue de sa constitution physique, la Laponie est une région forestière (saules, bouleaux, pins, sapins), fortement coupée, couverte d'un vaste réseau de lacs, de marais et de cours d'eau grands et petits. Afin de donner

(1) *La Laponie et les Lapons, principalement ceux de Suède (Lapland erh Lapparne fëleträdesirs de Svenska)*. Études ethnographiques par Gustave de Düben, docteur en médecine, professeur d'anatomie à l'Institut Carolin (École de Médecine) de Stockholm. VIII et 528 pages grand in-8°, avec une carte, 8 planches et 78 gravures sur bois dans le texte. *Stockholm*, 1873.

une idée de la répartition de ces divers éléments constitutifs, on compare les chiffres suivants pour ce qui concerne les Laponies suédoises : montagn 29,7 pour 100; lacs et marais 31,9 pour 100; forêts 38,4 pour 100.

A l'égard de l'extension de la végétation, on peut établir huit zones diffi rentes en allant de la côte au centre du pays, et de bas en haut. La zone d sapin, à 950 mètres au-dessous de la région des neiges : température moyenn + 3° centigrades; la zone du pin, à 831 mètres au-dessous de la région de neiges : température moyenne + 2°,5; la zone du bouleau (594 mètres), de saules (416 mètres), de la camarine à fruits noirs (*Empetrum nigrum*) (23 mètres) : température moyenne + 1° centigrade; la zone alpine, avec de taches de neiges permanentes; la zone des neiges éternelles, limites 920 1217 mètres au-dessus du niveau de la mer : température moyenne + 0°, centigrades; enfin vient la zone supérieure à cette dernière. A 59 mètres au dessus se trouve la limite de la végétation.

Les moyennes données plus haut pour la température indiquent suffisamment que le froid doit régner dans cette vaste région. Cependant la végétatio y est très-riche sur une foule de points; les fleurs y sont d'un éclat de couleu extraordinaire et la végétation se développe avec une extrême rapidité. Dès la fin de mai, la température peut être très-douce et s'élever à + 20° centigrade vers le milieu du jour. Au commencement de juin arrive la débâcle dans les lacs et dans les fleuves; le 20, on a 24 heures de jour et la moyenne de mois s'élève à + 9°,70. Juillet est très-chaud, avec une température moyenne de + 15°,33. Le 20 juillet, l'orge montre ses épis, la récolte des foins arrive en même temps, et la plaie des moustiques atteint alors son point culminant. Août est souvent très-pluvieux, avec une température moyenne de + 15°,36. La moisson doit être, dans la règle, terminée le 20 août, par conséquent onze ou douze semaines après les semailles. Vers le milieu du mois commencent les longues nuits d'automne. En septembre, les jours sont courts et ce mois se distingue par ses tempêtes accompagnées de pluie et de neige. On fait la récolte des baies sauvages, et entre autres celles des ronces de marais (*Rubus chamœmorus*), qui constituent un article d'alimentation très-important. Température moyenne + 5°,40. Les autres mois appartiennent à l'hiver, avec une température moyenne de — 2°,5 en octobre, — 1°,98 en novembre, — 7°,20 en décembre, — 17°,50 en janvier, — 18°,60 en février, — 11°,40 en mars et — 3° en avril.

Dans les Laponies suédoises mûrissent cependant le seigle et l'orge, la framboise, la fraise, la groseille rouge, le cassis, l'airelle myrtille, l'airelle rouge et la délicieuse ronce arctique (*Rubus arcticus*); mais ni les arbres fruitiers, ni le froment, ni les pois n'y parviennent à maturité.

Parmi les animaux sauvages qui sont l'objet de la chasse, on rencontre le loup, l'ours, le glouton, le renard commun, le renard blanc et le renard bleu, le renne qui est assez rare, l'élan et le lièvre; parmi les oiseaux, le grand tétras (*Tetrao mogallus*), le petit tétras (*Tetrao fetrix*), la gélinotte deux espèces de lagopèdes (la perdrix des neiges et le lagopède subalpin), le cygne et des milliards de canards et d'oies. La faune ichthyologique est d'une richesse presque fabuleuse, et la pêche fournit des trésors inépui

sables à l'alimentation. Ces diverses circonstances sont, il est à peine nécessaire de le dire, sensiblement modifiées sur les rivages de la mer où il se trouve aussi des Lapons, quoique en petit nombre. En fait d'animaux domestiques, les Lapons nomades proprement dits ne possèdent que le renne et le chien; les sédentaires (Lapons des forêts et Lapons maritimes) ont souvent des chèvres, assez souvent des moutons et parfois des vaches.

Dans les trois États qui se partagent les Lapons, la nature, la caractère et les mœurs du peuple dominant présentent certaines différences qui ont amené des modifications correspondantes chez les Lapons. Primitivement nomade, après avoir apprivoisé le renne, son seul animal domestique, avec un chien pour l'aider, le Lapon de race parcourt à l'heure actuelle, comme il y a dix siècles, d'immenses étendues de terrain à des époques déterminées par la pâture des rennes, par la coutume et, jusqu'a un certain point, par la température et la présence des moustiques. Une vie un peu plus nomade, des excursions plus étendues jusqu'aux abords des neiges éternelles, même à travers la chaîne alpine, jusqu'à la mer, caractérisent le Lapon alpin (*Fjell-Lapp*), exclusivement attaché au soin de ses rennes.

Une vie moins nomade, des excursions moins étendues, se restreignant au pied des Alpes scandinaves, et provoquées par l'occasion de se livrer aux industries secondaires de la chasse et de la pêche, caractérisent le Lapon des forêts (*Skogs-Lapp*), lui communiquent des mœurs se rapprochant davantage de celles de la population sédentaire. S'il n'a pas de pâturages pour de grands troupeaux de rennes, la pêche lui fournit une nourriture abondante; s'il possède en outre le moyen de nourrir une vache, il s'établit au bord d'une rivière qui constitue le chemin d'été entre la mer et le haut plateau alpin, et il devient Lapon de rivière (*Elf-Lapp*); parfois encore il fixe sa demeure au bord même de la mer, où il forme pour ainsi dire un trait d'union entre ses congénères les Lapons alpins et les agriculteurs ou les marchands sédentaires qui l'entourent; il devient une espèce d'agent et se transforme en Lapon maritime (*Haf-Lapp*). S'il habite un pays riche en eaux poissonneuses, mais ne présentant que des pâturages d'été insuffisants pour le nombre de rennes nécessaires à sa subsistance (il en faut de 100 à 300 pour l'entretien d'un ménage); s'il tombe dans la misère par suite d'un malheur arrivé à ses rennes, si la religion change son genre de nourriture (1), il se livre à la chasse et à la pêche comme principales industries, finit par se procurer des vaches et devient agriculteur en qualité de colon (*nybyggare*).

Les Lapons alpins et forestiers sont encore nomades, principalement les premiers; les Lapons pêcheurs forment, quant à leur genre de vie, la transition entre les nomades et les agriculteurs. Les premiers se rendent par monts et par vaux à travers les Alpes ou du moins jusqu'à leur pied : leur district comprend la totalité de la Laponie suédoise, la majeure partie du Finmark norvégien et une petite portion de la Laponie finnoise. Leurs mi-

(1) En Russie, les Lapons appartiennent à la confession orthodoxe russe, on environ 150 jours de jeûne annuel, pendant lesquels ils ne peuvent manger d'autre viande que du poisson auquel leur consciencel eur permet toutefois d'ajouter les lagopèdes en qualité de « poissons volants ».

grations s'y opèrent sur des chemins si anciens et si fixes, que depuis l'an 1600 environ tout ce terrain de passage s'est changé en un immense « Kiökhenmödding », composé des débris d'une foule de générations.

Après cet exposé notre ouvrage continue par une description minutieuse de la vie du Lapon dans sa demeure, la tente (*kota*, le *cot* ou *cottage* des langues modernes), en plein air, sur les fleuves et les lacs, dans les forêts et sur les sommets alpestres. Nous consacrons au renne une description très-détaillée; ces animaux jouent le rôle principal dans l'économie des Lapons; ils sont, comme le dit un auteur de 1746, « le tout du Lapon alpestre, son champ et sa prairie, ses chevaux et ses vaches ». Nous mentionnons le costume et l'industrie du Lapon, et indiquons comment, à l'heure actuelle, il fabrique le fil qu'il tire des tendons du renne; ce fil est le seul qu'il emploie dans la confection de ses habits en peau et de ses chaussures. M. Ed. Lartet a montré que le peuple des cavernes de la Dordogne préparait de même manière ses fils de tendons. Mais si le renne constitue la masse principale de la nourriture du Lapon il ne fournit cependant pas le tout. Le Lapon fait entrer plusieurs végétaux dans son alimentation, comme par exemple diverses espèces d'oseille sauvage (*Rumex*), la grande angélique (*Angelica archangelica*), dont les tiges, tendres encore, sont considérées comme une friandise laponne, et en dernier lieu, de la farine importée du bas pays. Le café est une boisson favorite, surtout avec quelques grains de sel et du fromage de renne au lieu de crème. L'eau-de-vie est introduite et vendue malgré tous les efforts du gouvernement, du clergé et des personnes appartenant aux classes instruites, habitant cette froide partie du monde scandinave. La seule chose qui en ait quelque peu diminué l'usage et qui en ait restreint la consommation pour la génération croissante, c'est le mouvement piétiste qui, inauguré en 1845 par l'incendie et le meurtre, s'est répandu dans une grande partie de la Laponie et a mis, au point de vue de l'ivrognerie du moins, le peuple à la raison.

Nous passons ensuite à la description du costume des peuples dans les différentes localités, costume si bien en harmonie avec la nature et le climat, où le goût et l'élégance ne sont nullement sacrifiés. L'étain y est employé sous forme de fil pour les broderies les plus variées qui ornent la plupart des vêtements, et les ornements d'or et d'argent sont vivement recherchés comme objets de luxe et de thésaurisation.

Le chapitre VII contient la description des qualités physiques, et le chapitre VIII celle des qualités morales des Lapons. Le Lapon se distingue par sa taille petite et grêle, ses cheveux foncés, courts et droits, son teint bistré; j'y ai vu cependant de nombreuses exceptions, et le musée de l'Institut Carolin (école de médecine), à Stockholm, possède un squelette de Laponne de $2^{m},03$ de hauteur. Les Lapons paraissent encore plus petits qu'ils ne le sont en réalité, parce qu'ils marchent le plus souvent penchés en avant, qu'ils ont le dos voûté, et qu'en outre leurs chaussures sont dépourvues de talons. Les jambes paraissent en général relativement courtes, et elles sont souvent tordues en dehors. Les cheveux, qui ne sont pas très-longs, sont ordinairement peu touffus: la barbe est rare. En général, cependant, la calvitie est peu commune. L'alimentation continue et substantielle de viande sèche, al-

nant à de rares intervalles avec quelques os à moelle, fait que le Lapon ordinairement maigre. Sa musculature est pourtant très-développée, et st à la fois alerte et fort; les muscles des extrémités, surtout ceux des llets, présentent un développement remarquable; cette circonstance dénd naturellement de ce que ces muscles sont continuellement exercés par la rche et, pour ce qui concerne spécialement ceux des mollets, de ce que s souliers manquent de talons. Pour les mêmes raisons, les pieds plats ne rencontrent jamais chez eux. La marche du Lapon est vive et légère, à s courts et rapides, et un peu vacillante; il franchit ainsi sans peine immenses distances en courant à moitié; cinq ou six myriamètres par jour endant l'espace d'une semaine sont un jeu pour lui. Un Lapon fit en 2 heures, pour mon compte, un voyage de près de 130 kilomètres, quoi-u'il fût chargé d'un poids d'environ 10 kilogrammes.

Les Lapons ont la vue bonne, même à de grandes distances. La fente des eux est petite, mais non oblique. Les cils sont souvent faibles ou manquent ème totalement, par suite d'affections fréquentes aux paupières; leurs yeux ont, en outre, souvent chassieux, ce qui n'a rien d'étonnant, car ces peuples emeurent exposés, avec une coiffure sans visière, à toutes les intempéries es saisons, à la réverbération du soleil sur la neige et la glace, à la fumée et a feu, en été et en hiver, dans une tente où tous les vents se donnent rendez-ous. On rencontre, pour ces diverses causes, beaucoup d'individus affligés de cité. Les yeux du Lapon sont profondément enfoncés, les sourcils sont fron-s, le front ridé, et tous ces caractères, dus à des circonstances extérieures, ipriment à leur visage un cachet de mélancolie qui ne correspond pas à la alité, car ils sont d'une gaieté enfantine. La voix est en général faible et iarde; les tons en sont grêles et manquent de sonorité.

La santé des Lapons est bonne; le plus petit nombre meurt de maladies, is la mortalité des enfants en bas âge est très-grande; presque tous ceux i dépassent cette période s'éteignent dans un âge avancé; un petit nombre ilement périt par suite d'accidents. On s'étonnera peut-être que je recom-nde le climat de la Laponie comme doué d'éminentes vertus sanitaires, la Laponie même comme un excellent *sanatorium;* mais l'expérience des éditions suédoises dans les mers arctiques milite en faveur de cette ma-re de voir. L'absence de microphytes ou la vie singulièrement faible de x qui s'y trouvent en est sans doute la cause. Nous pouvons, au reste, oyer notre opinion sur celle d'un observateur dont personne ne mettra compétence en doute. « J'ai la conviction, dit à cet égard Linné, que personnes qui pourraient entreprendre un voyage dans ces hautes terres aient tout autant d'utilité à venir boire ici de l'eau de neige qu'à visiter s eaux minérales; une chose, du moins, leur serait positivement utile, st que l'occasion leur manquerait de transgresser les lois de la tempé-nce que l'on donne ordinairement dans un établissement d'eaux minérales, nf à ne pas les voir suivies. » — Si les Lapons tombent malades, ils se gué-issent au moyen d'emplâtres de poix ou de moxas d'agaric du bouleau; aussi, et surtout quand ils ont été tourmentés par les rhumatismes, les rencontre-t-on quelquefois couverts de cicatrices comme s'ils avaient servi de cible à une compagnie de chasseurs.

Les Lapons sont malheureusement malpropres en tout temps et dans toutes leurs manières de vivre : la vermine foisonne dans leur cheveux et sur leurs habits, quoiqu'ils exposent de temps à autre ces derniers au froid pour tuer les hôtes incommodes qui y ont élu domicile. A l'instar des Orientaux ils ne changent de vêtements que quand les leurs tombent en lambeaux, mais ils n'ont point, comme ces derniers, la ressource des bains : comme de plus ces vêtements sont principalement en peau, la transpiration, la fumée et la graisse, souvent de l'huile de veau marin mêlée à du brai que l'on emploie pour amollir la peau, produisent naturellement une odeur très-âcre et qui n'est pas du goût de tout le monde. C'est cette odeur dans laquelle on a voulu voir une émanation naturelle provenant du corps même des Lapons.

A l'égard du caractère moral des Lapons, je vois en eux des sauvages enfantins avec ce mélange naïf de bonté et de méchanceté, de simplicité et d'esprit, de ruse, de sensibilité et d'insensibilité, de finesse et de grossièreté, de lenteur et de fougue subite, qui distinguent l'état primitif de l'humanité. Je cite les jugements de personnes qui ont vécu avec eux, et ils sont en général tout autant à l'avantage des Lapons que le mien propre. Ceux qui, par contre, n'ont eu que de courtes relations avec ce peuple, le jugent en général très-désavantageusement. Ils sont toutefois à peu près tout aussi fondés dans leur jugement que celui qui voudrait juger du caractère national des Français d'après les gamins de Paris, et celui des Anglais d'après ceux de Londres.

Mais nous n'étendrons pas davantage la description de la vie physique et morale des Lapons. Une grande partie de ce qui s'y rapporte se trouve dans tous les ouvrages de quelque valeur qui ont été écrits sur ce peuple. Nous ne passerons pas toutefois sous silence ce qui, outre le traitement complet et détaillé, constitue ce que nous appellerons, si l'on veut bien, le principal mérite de notre ouvrage. Par suites d'études rigoureuses, de la direction scientifique donnée à nos recherches, et du fait que je parle d'expérience, *de visu*, je réfute des centaines de petites erreurs dues à la crédulité ou à la superstition, et qui se sont établies successivement dans la littérature pour s'y perpétuer jusqu'à ce jour.

Il n'y a point lieu de parcourir ici la longue série de rectifications qui se rencontrent presque à chaque page. Nous nous bornerons à en citer quelques-unes à titre d'exemples. Choisissons le renne, qui présente une si grande importance pour la vie du Lapon, qui depuis des siècles a été, avec le chien, le seul animal domestique de ces régions, le renne a été étudié avec soin et est aujourd'hui parfaitement connu. Il n'en existe pas moins sur cet animal diverses opinions assez étranges, et l'on compte passablement de fables à son égard. Ainsi le renne possède deux épines ou pointes de cornes très-saillantes en avant en forme de spatules. On a prétendu qu'en hiver il s'en servait pour enlever la neige afin d'arriver au lichen (*Bœomyces rangiferinus*) qui constitue une forte partie de sa nourriture. J'ai montré qu'il n'en est point ainsi : cette histoire a été inventée, et les Lapons l'ignorent totalement ils disent, ce qu'au reste les personnes mieux renseignées savent parfaitement, que c'est avec ses grands et forts sabots que le renne gratte la neige il lui est impossible de le faire avec ses cornes, car ces extrémités en spatul dont il vient d'être parlé sont presque sur le même plan que le museau, il s'en suivrait que ce dernier devrait inévitablement gratter aussi en mên

emps que les cornes. Elles sont, en outre, trop minces et trop faibles pour ervir à cet usage; les Lapons les coupent même parfois pour qu'elles ne êtent pas le renne quand il veut paître. Le mâle perd ses cornes immédiatement avant Noël, la femelle tout de suite après cette époque; ainsi, les leux sexes se voient privés de cet appendice juste à l'époque où ils en auraient le plus besoin pour enlever la neige. C'est probablement à cette forme de pelle qu'il faut attribuer l'erreur flagrante signalée ci-dessus. Encore un fait tout aussi mal compris : Rehn, Regnard, Pennant, Linné, et après eux une foule de personnes prétendent que les rennes mangent le lemming et lui font même la chasse dans cette intention; ils ajoutent que cette nourriture est nuisible au plus grand nombre, qu'ils en maigrissent et même qu'ils en meurent. Les Lapons avec lesquels je me suis entretenu sur ce sujet prétendaient avoir vu des rennes écraser des lemmings sous leurs pieds ou les flairer, circonstance qui leur faisait présumer qu'ils en mangeaient, d'autant qu'ils en trouvaient assez souvent dans les intestins des rennes. Il serait étrange cependant que des herbivores se missent ainsi, par un simple caprice, à se transformer en carnivores. Mais, d'un autre côté, qu'opposer à un fait si bien constaté? Une cause totalement accidentelle permit à l'auteur de trouver fort probablement le mot de l'énigme. Il fit tuer en sa présence deux rennes pour en conserver les intestins et le squelette, il trouva dans l'intestin de l'un de ces animaux une de ces pierres de bézoard, composées de poils et de sels cristallisés, assez communes chez les ruminants. Celle-ci, qui mesurait 7 centimètres de longueur sur une épaisseur de 3m,5 centimètres, était cylindrique, velue et gris-noir, comme les poils de rennes jeunes. Voilà un lemming que le renne a mangé! s'écrièrent les Lapons qui l'assistaient. Voici maintenant, suivant l'auteur, la cause probable de l'erreur signalée. Les rennes flairent tout ce qu'ils voient, même les lemmings; les rats de toutes les espèces, les grenouilles les mettent en fureur, et ils les écrasent sous leurs pieds; il est bien naturel qu'ils maigrissent dans les années à lemmings, car ces rongeurs détruisent la végétation aussi complétement que le font les criquets égyptiens.

Enfin on prétend que par suite des myriades de moustiques naissant vers l'été dans les immenses marais de la Laponie, par suite des taons qui ne sont guère moins nombreux, et de la chaleur qui règne dans les vallées, les rennes sont irrésistiblement poussés vers les Alpes, et même par-dessus les Alpes, jusque sur les rives norvégiennes de la mer arctique. On dit en outre que cette dernière migration est nécessaire comme une espèce de cure hydrothérapique, vu que la boisson de l'eau de mer est utile et même indispensable pour tuer la larve (*Sadkem*) du taon (*Oestrus trompe*) qui habite la bouche du renne, d'après le célèbre missionnaire norvégien Stockfleth, et plusieurs de ses copistes à cet égard. L'auteur constate dans cette histoire toute une série d'erreurs. Le *Sadkem* n'élit pas son domicile dans la bouche du renne, mais dans son nez, comme parfois aussi dans celui du Lapon; or ce n'est pas par le nez que le renne absorbe l'eau salée, quelque grand amateur de sel qu'il soit. Le taon habite principalement les vallées situées sur les flancs des Alpes laponnes. Ainsi le renne, loin de s'éloigner de son ennemi, s'en rap-

procherait en se rendant aux Alpes. Des milliers, pour ne pas dire des centaines de mille de rennes ne parviennent jamais dans les Alpes; un nombre plus grand encore n'arrive jamais à la mer, ce qui ne les empêche pas de vivre, de se porter à merveille et même de devenir plus gros et plus gras que les autres; ce sont les rennes des Lapons forestiers. La prétendue force irrésistible dont il a été parlé n'existe donc pas.

On croira peut-être qu'il s'agit ici de pures bagatelles, ne valant pas même les lignes qu'on leur consacre. Or les migrations de ces rennes jusqu'à la côte norvégienne en nombre toujours plus grand, ont été la cause plus ou moins directe de la création de comités internationaux suédo-norvégiens, de discussions à perte de vue dans les assemblées législatives des deux pays, d'animosités assez âpres entre les deux peuples, de voies de fait et de meurtres, de destruction à coups de fusil de rennes, de chiens, et parfois d'hommes.

Le fait est qu'un certain nombre de Lapons suédois ont un grand avantage à descendre chaque été sur la côte norvégienne, où les rennes trouvent de bons pâturages, où surtout le Lapon lui-même rencontre de plus grandes commodités, peut acheter de la farine et du café à meilleur prix qu'au milieu de ses montagnes, où l'eau-de-vie est à un bon marché tout spécial qui lui permet de se griser chaque jour sans se ruiner. Dans ces visites à la côte norvégienne, les rennes causent des dégâts considérables qui augmentent d'année en année, à mesure que l'agriculture s'étend dans les vallées du littoral. Pour défendre ces migrations, les Lapons débitent les fables qui viennent d'être mentionnées, et la philanthropie larmoyante des deux pays s'est empressée d'entonner le même refrain, en prétendant que les Lapons s'étaient livrés de temps immémoriaux à ces migrations dans un pays qui était primitivement le leur. Ce qui vient d'être dit montre que le tout n'est qu'un tissu de fables. Pour ce qui concerne le droit de première possession et les migrations datant de temps immémoriaux, l'auteur montre qu'à l'époque des premières données historiques sur cette côte, environ l'an 870, elle était inhabitée et ne recevait que des visites occasionnelles des Norvégiens et des Lapons, avec un droit égal ou plutôt sans droit de quelque nature qu'il fût; il fait voir, en outre, que les migrations périodiques des Lapons sur la même côte ne commencèrent qu'environ l'an 1580.

Les chapitres IX et X traitent de l'ancienne religion des Lapons. A l'heure actuelle, ces peuples sont tous chrétiens, quelques-uns même chrétiens très-pieux, et de leurs vieilles croyances religieuses il ne reste plus que de faibles traces dans certains actes de la vie journalière ou dans les superstitions. Nous n'entrerons pas ici dans le détail des nombreuses divinités naturelles, tant célestes qu'infernales, du chamanisme profondément développé chez les Lapons, de leurs visions, des sacrifices et des cérémonies, dont quelques-unes, assez étranges, accompagnaient la mort d'un ours tué à la chasse, de leurs opinions sur l'existence de leurs ancêtres, de celles sur la vie après la mort, opinions qui paraissent être un des traits caractéristiques de leur système religieux. Nous nous contenterons donc de résumer ce que nous croyons devoir être le plus intéressant.

Sans nul doute, le culte des forces naturelles a constitué la première

ase religieuse des Lapons, comme celle d'autres peuples sauvages. Ce lte se manifeste d'abord par la crainte de certains phénomènes naturels, r la joie et la reconnaissance provoquées par d'autres phénomènes. On nna ensuite aux objets de la nature une âme créée à l'image de celle de homme. On ne trouve chez les Lapons que quelques faibles traces de cette econde phase religieuse. Dans la personnification des montagnes, la vénération de l'aune et du sorbier (à moins que cette dernière ne soit d'origine candinave et empruntée au culte de Thor), dans la vie et la faculté locomotrice des *Seitar*. L'une des traces les plus vives et les plus saillantes du culte de la nature nous est fournie par la vénération de l'ours; nous y retrouvons l'usage commun à tous les peuples sauvages de la terre d'attribuer un esprit de puissance à tous les animaux doués d'une grande force matérielle et en conséquence de les adorer. Le culte du soleil appartient également à ce groupe. Le culte de la *Ruona-neita* (la vierge verte), la déesse du printemps, et celui des divinités des forêts, de l'eau, des tempêtes, du tonnerre, constitue sans nul doute le commencement de la transition du culte de la nature à celui des dieux personnels. Une fois parvenu à cette phase, il fut facile au Lapon d'emprunter le culte de Thor à ses voisins de l'ouest et du sud. La puissance du Dieu se manifestait dans le soleil et le tonnerre qui faisaient déjà l'objet de son adoration, dans le rafraîchissement et la vivification de la terre par la pluie et les orages, dans la puissance destructive de la foudre, dans cet ensemble de forces qui se concentrent et se combinent pour former les attributs du Thor des Scandinaves. Mais la circonstance que les Lapons voient en Thor moins le destructeur des géants et des esprits malfaisants, que le promoteur des récoltes, un dieu doux et bienfaisant, montre qu'ils l'ont fait entrer dans leur panthéon à une époque très-éloignée, peut-être déjà pendant la période gothique, avant qu'il devînt le farouche destructeur des géants. Un autre fait, celui qu'il ne frappe pas de son marteau (c'est-à-dire qu'il ne tonne pas), mais qu'il lance des flèches au moyen de l'arc-en-ciel, trahit l'existence d'une idée préalable toute particulière de ce Dieu avant son adoption.

Quant aux trois divinités, sans doute assez modernes, *Radien* (le maître céleste), *Jubmel* (Dieu) et *Perkel* (le diable), les Lapons ne possédaient probablement pas de prototype dans leurs croyances religieuses nationales primitives, quoique Jubmel ait peut-être appartenu comme Ilmar aux Lapons le même qu'aux Finnois. Le dualisme qu'impliquent ces notions théogoniques, la lutte entre le bien et le mal, trahit leur origine chrétienne, car l'on ne retrouve nulle part de traces primitives de ces notions dans les religions des peuples altaïques; elles appartiennent originairement à la doctrine du Zend. Les dieux des Lapons étaient tous bons et indépendants, bien que, par suite des qualités humaines qu'on leur prêtait, ils pussent se fâcher, se venger et, par là, nuire et devenir des divinités malfaisantes.

A côté de ce système religieux se trouvent, sur une base toute particulière, la doctrine de *Saivo* et l'adoration de *Seitar*. La pensée plus ou moins vague d'une vie après celle-ci appartient à la plupart des hommes. Ce n'est qu'après une longue phase de développement qu'elle prend la forme

vocaux. Il y a là un fait qu'on peut se constater dans le monde entier. La langue cultivée n'a adopté qu'un nombre même de mots, mais qui ne sont au reste pas venus directement du japon, mais du japonais, appartenant à la même famille que le japon, avec lequel il présente les ressemblances les plus évidentes.

Nous établissons, d'autre part, qu'un cinquième environ des mots de la langue japonaise actuelle provient des langues scandinaves, et ce chiffre suffit pour montrer immédiatement l'infériorité et le manque d'indépendance de la civilisation japonaise. Mais ces emprunts japons sont très-intéressants. Parmi eux, beaucoup de mots appartiennent sans doute aux langues scandinaves modernes, mais la plupart datent d'une époque plus ancienne et se rattachent, par exemple, à l'islandais historique. D'autres, en nombre même assez respectable, appartiennent à des temps encore infiniment plus reculés, à la langue que l'on trouve sur les anciennes pierres runiques; d'autres, enfin, sont d'une si grande antiquité, qu'ils doivent être entrés dans la langue japonaise à une époque où la langue gothique (mesogothique) ne s'était pas encore divisée dans ses deux branches actuelles, la branche scandinave et la branche germanique. On en peut et on en doit tirer la conclusion que les Japons ont été longtemps en contact très-intime avec la race scandinave, et cela, soit dans leur marche vers les régions septentrionales, soit dans ces régions mêmes, cette dernière alternative étant sans doute la plus probable.

Cet examen critique de la langue montre d'une manière très-nette l'état de civilisation du peuple qui fit l'emprunt à l'époque où les mots entrèrent dans la langue.

Au moment où les deux races se rencontrèrent pour la première fois, les Japons ne formaient pas une société régulièrement organisée et ne possédaient pas de gouvernement. Ils se retrouvaient à la phase patriarcale pure et formaient des familles séparées, avec de nombreuses dénominations pour les nuances les plus fines de parenté. Ils manquaient de toute autre mesure que les mesures naturelles (brasse, coudée, pouce); ils n'avaient pas de mesures de poids, mais pouvaient compter jusqu'à 100, chiffre auquel ils s'arrêtèrent probablement longtemps; aussi est-ce un chiffre naturel, celui des dix doigts. Ils formaient par là un contraste frappant avec les Germains et les Scandinaves, dont le calcul était basé sur le système duodécimal. L'évaluation du temps leur manquait ainsi que l'écriture et tout ce qui s'appelle art, sinon peut-être la sculpture sur bois. Les seuls signes graphiques étaient les « griffes » ou marques de propriété *Romaïkon*, qui se maintiennent encore sans modifications depuis des temps fort anciens; on les rencontre fréquemment sous forme de marques et de découpures pratiquées aux oreilles des rennes.

Alors, comme aujourd'hui, les Japons ignoraient l'élève du bétail et l'agriculture; ils ne connaissaient pas même les produits les plus communs de l'industrie des autres peuples; dans leur marche vers le nord scandinave, ils ne s'étaient par conséquent pas trouvés en contact avec des peuples agriculteurs ou voués au soin du grand bétail. Il est toutefois hors de doute qu'ils connaissaient la plupart des moyens d'utiliser le renne, et il est très-probable qu'ils l'avaient déjà apprivoisé, mais il est à présumer qu'ils ignoraient encore l'usage du lait. Cela ne doit pas nous étonner beaucoup, car on sait que les

iale. On ne suivit donc pas ici l'exemple des voisins scandinaves, mais celui es voisins asiatiques. Le *Noid* (le chaman), son tambour magique et le chamaisme furent introduits et entés sur la théogonie laponne. L'auteur ne croit as que l'emploi du tambour magique soit originaire de chez les Lapons, et ela pour deux causes : l'une, c'est que le chamanisme lapon présentant des ressemblances frappantes avec celui de l'Asie du Nord, le plus développé et le plus répandu, ces deux cultes ne peuvent avoir une origine différente; la seconde, c'est que le chamanisme lapon manque de toute trace de la croyance qui fait la base constitutive du chamanisme, de cette foi en la puissance de la science, de la parole, du chant, croyance qui traverse tout le système théogonique finnois et se manifeste dans un si grand nombre de passages de ses *runes* ou chants religieux et poétiques. Il suffira de se rappeler le chant XXX du *Kalevala*, où, dans sa colère, l'immortel chanteur Wäinemöinen, non-seulement provoque des tremblements de terre par ses chants, mais encore, par leur puissance, fait disparaître dans un marais le jeune Joukahainen avec son chien et tout ce qui lui appartient. Cependant l'adoption du chamanisme par les Lapons est de très-ancienne date, et provient de la patrie primitive de ce peuple, car le tambour n'est pas entré dans la religion finnoise. M. Friis a presque prouvé que l'instrument magique *Sampo* mentionné dans les chants finnois doit être le tambour des Lapons, signalé comme un bien envié et recherché. Il existe un contraste remarquable avec la manière dont l'art magique lapon est considéré par la mythologie scandinave, dans laquelle cette *Seid* (seita) n'est qu'une sorcellerie basse et méprisable.

Tel est le résumé de nos études sur les idées religieuses des Lapons. Selon nous, il se rencontre dans la mythologie laponne un mélange de dissemblances et de ressemblances avec les idées religieuses anciennes ou modernes des peuples actuellement ou jadis voisins de ces nomades. Les particularités trahissent une différence préalable d'avec le culte des peuples étrangers ou un développement indépendant des idées; les analogies indiquent un long contact avec ces voisins et la forte impression produite par leur civilisation supérieure.

Dans le chapitre XI nous traitons une matière parfaitement neuve, la recherche, basée sur l'examen de la langue laponne et sa comparaison avec ses voisines les langues scandinaves et la langue finnoise, de ce que l'on peut apprendre de cette langue sur l'état de la civilisation des Lapons lorsqu'ils entrèrent en contact avec les peuples scandinaves et finnois; de ce que les Lapons ont eux-mêmes produit dans le domaine de la civilisation, de ce qu'ils ont emprunté; en un mot, de tout ce qui est de nature à fournir des renseignements sur leur histoire primitive. Nous devons également nous contenter ici d'un résumé succinct et passer sous silence les milliers de mots que nous avons réunis dans le but de prouver nos conclusions.

Tandis que d'anciens auteurs scandinaves ont prétendu que la langue laponne a fourni plusieurs mots aux langues scandinaves, nous montrons que ce n'a pas été le cas, s'il s'agit de la langue *cultivée*; mais que, d'autre part, il est hors de doute que les habitants des régions civilisées contiguës aux districts lapons ont emprunté plusieurs mots de cette langue dans leurs *dialectes pro-*

vinciaux. Il y a là un fait qui peut se constater dans le monde entier. La langu cultivée n'a adopté qu'un nombre infime de mots, mots qui ne sont au res pas venus directement du lapon, mais du finnois, appartenant à la même fa mille que le lapon, avec lequel il présente les ressemblances les plus évidente

Nous établissons, d'autre part, qu'un cinquième environ des mots de l langue laponne actuelle provient des langues scandinaves, et ce chiffre suff pour montrer immédiatement l'infériorité et le manque d'indépendance d la civilisation laponne. Mais ces emprunts lapons sont très-intéressants Parmi eux, beaucoup de mots appartiennent sans doute aux langues scan dinaves modernes, mais la plupart datent d'une époque plus ancienne et s rattachent, par exemple, à l'islandais historique. D'autres, en nombre mêm assez respectable, appartiennent à des temps encore infiniment plus reculés à la langue que l'on trouve sur les anciennes pierres runiques; d'autres enfin, sont d'une si grande antiquité, qu'ils doivent être entrés dans la lan gue laponne à une époque où la langue gothique (mésogothique) ne s'étai pas encore divisée dans ses deux branches actuelles, la branche scandinav et la branche germanique. On en peut et on en doit tirer la conclusion qu les Lapons ont été longtemps en contact très-intime avec la race scandinave, et cela, soit dans leur marche vers les régions septentrionales, soit dans ces régions mêmes, cette dernière alternative étant sans doute la plus probable.

Cet examen critique de la langue montre d'une manière très-nette l'état de civilisation du peuple qui fit l'emprunt à l'époque où les mots entrèren dans la langue.

Au moment où les deux races se rencontrèrent pour la première fois, les Lapons ne formaient pas une société régulièrement organisée et ne possé daient pas de gouvernement. Ils se retrouvaient à la phase patriarcale pure, et formaient des familles séparées, avec de nombreuses dénominations pour les nuances les plus fines de parenté. Ils manquaient de toute autre mesure que les mesures naturelles (brasse, coudée, pouce), ils n'avaient pas de mesures de poids, mais pouvaient calculer jusqu'à 10, chiffre auquel ils s'arrêtèren probablement longtemps; aussi est-ce un chiffre naturel, celui des dix doigts. Il formaient par là un contraste frappant avec les Germains et les Scandinaves dont le calcul était basé sur le système duodécimal. L'évaluation du temp leur manquait ainsi que l'écriture et tout ce qui s'appelle art, sinon peut être la sculpture sur bois. Les seuls signes graphiques étaient les « griffes ou marques de propriété (*Bomârken*), qui se maintiennent encore sans mod fications depuis des temps fort anciens; on les rencontre fréquemment sou forme de marques et de découpures pratiquées aux oreilles des rennes.

Alors, comme aujourd'hui, les Lapons ignoraient l'élève du bétail et l'agr culture; ils ne connaissaient pas même les produits les plus communs de l'i dustrie des autres peuples; dans leur marche vers le nord scandinave, ils s'étaient par conséquent pas trouvés en contact avec des peuples agriculteu ou voués au soin du grand bétail. Il est toutefois hors de doute qu'ils co naissaient la plupart des moyens d'utiliser le renne, et il est très-probab qu'ils l'avaient déjà apprivoisé, mais il est à présumer qu'ils ignoraient enco l'usage du lait. Cela ne doit pas nous étonner beaucoup, car on sait que l

ibus de l'Asie du Nord ne traient pas leurs rennes, et qu'il en est de même es Chinois à l'égard de leurs buffles, du peuple Ilhasia, dans le Bengale, à égard de ses vaches, et qu'en 1754, les Lapons de Kuusamo, en Finlande, 'avaient pas la coutume de traire leurs rennes. Suivant toute probabilité, eurs vêtements n'étaient pas confectionnés avec des matières végétales chanvre ou ortie?), et en fait de matières animales ils n'employaient que es peaux de rennes ou d'animaux sauvages qu'ils savaient préparer et coudre avec des fils confectionnés de tendons. Les métaux leur étaient inconnus. Leur mobilier était peu nombreux, leur industrie domestique très-simple. On ne sait pas positivement s'ils se construisaient des demeures; probablement ils se servaient des grottes naturelles ou des branches des arbres. Tout montre jusqu'à l'évidence qu'ils étaient pêcheurs et chasseurs, et le chien était alors déjà leur fidèle compagnon. Ils étaient donc nomades pendant la première phase de transition de la vie du pêcheur et du chasseur. Telle est l'image que l'étude de la langue nous donne du Lapon, sa première apparition dans l'histoire le montre à peu près au même point de développement.

Le chapitre XII de notre ouvrage est exclusivement consacré à la poésie lyrique et légendaire des Lapons, matière peu ou point connue, et qui n'a jamais été traitée jusqu'ici avec tant de détails, grâce aux sources presque totalement inédites où nous l'avons puisé.

Pour commencer par leur chant, l'accompagnement primitif de toute poésie lyrique, il ne paraît pas en général avoir obtenu l'approbation des connaisseurs. Il est, suivant eux, d'une simplicité patriarcale et d'une monotonie fatigante, se mouvant dans l'espace d'une quarte, tout au plus d'une quinte. C'est un long récitatif impossible à décrire, composé d'une série de sons gutturaux, tantôt au bas, tantôt au haut de la gamme, et souvent un *Joudl* prononcé. Le ton même exprime la douleur, le chagrin, la joie, la colère, la haine, etc. En fait d'instruments de musique, les Lapons ne connaissent que le flageolet ou fifre de bois ou d'os.

Leur poésie actuelle se compose soit d'improvisations, d'inspirations du moment, des espèces les plus variées, soit de descriptions de la nature, dans lesquelles les cris des animaux jouent souvent un certain rôle, soit enfin de descriptions d'aventures avec des rennes ou dans des voyages, d'apparitions, de rencontres avec des êtres surnaturels, de demandes en mariage, etc. Ces dernières se rapprochent rarement de la poésie érotique proprement dite. Souvent ce sont des épigrammes, parfois avec du dialogue intercalé. Mais ous ces genres, dont l'auteur donne quelques échantillons, sont d'une valeur poétique fort douteuse et ne valent pas à beaucoup près la poésie primitive des Lapons. Celle-ci se rapproche tellement de la rune ou poésie lyrique innoise, qu'on les pourrait considérer parfois comme des traductions littérales l'une de l'autre, et en réalité, elles se mélangent dans les districts finnolapons assez souvent de manière à s'emprunter mutuellement des strophes.

Nous donnons dans leur totalité trois grandes runes ou chants lyrico-épiques, dont la première seule a été jusqu'ici reproduite par la presse, mais seulement par fragments et d'une façon incorrecte. Ces runes sont : la demande en mariage du fils du soleil dans le pays des géants, le fils de Pischan-

paschan et la fille du soleil. La première est un curieux mélange de mythe lapons et de descriptions des anciennes mœurs de ce peuple, avec certaine teintes modernes. La seconde est peut-être un souvenir lointain de l'époqu où les Lapons habitaient encore les régions de l'Altaï. Malgré sa tournure e son esprit essentiellement lapons, elle contient cependant diverses réminis cences qui rappellent plus ou moins l'influence du christianisme. Comm toutes les légendes et toutes les poésies nationales qui se sont perpétuées pa la tradition, elle aura sans doute subi dans la suite des temps un nombr infini de modifications dans lesquelles se reflètent plus ou moins les changements survenus dans les mœurs et les idées des Lapons. La troisième, intitulée « la Fille du soleil », forme plutôt un cycle de légendes d'un contenu mystique et allégorique qui se groupent autour de la fille du soleil. Il y est parlé du mythe de la domestication du renne par les femmes, auxquelles fut attribué pour cette cause un droit d'hérédité plus grand ; de la lutte entre la bonne fille du soleil et la méchante fille de la lune, qui sont devenues les bonnes fées et les méchantes fées des contes modernes des Lapons ; de l'émigration des Lapons du sud vers le nord, etc.

Un grand nombre de leurs légendes s'occupent de luttes entre les Lapons et les géants (probablement un peuple appartenant à une autre race), qui, malgré leur force et leur pouvoir, sont ordinairement les victimes de la ruse et de la présence d'esprit des Lapons.

L'esprit moderne se trahit dans une foule de ces légendes dont plusieurs, sans nul doute, ont été, à des époques différentes, empruntées aux Scandinaves. Ainsi nous avons entendu, dans nos voyages en Laponie, le « Roman du Renard » récité en vers lapons. Une foule d'autres parlent de rois, de princesses, de châteaux, emprunts faits aux Scandinaves avec une localisation plus ou moins réussie.

Dans la règle, les légendes qui représentent le véritable esprit lapon et qui sont essentiellement laponnes de forme et de contenu, peuvent se diviser dans les trois catégories suivantes : légendes représentant des scènes du monde animal, avec les particularités de certaines espèces, l'origine des différences de la charpente, de la couleur, etc., de ces espèces ; légendes traitant d'êtres mystiques ou contenant des débris de l'ancienne religion du peuple ; légendes ayant rapport à des événements historiques, à des luttes avec des tribus ennemies dans un passé lointain. Quant à ces dernières, il est impossible de les localiser, et elles ne peuvent fournir aucun élément positif pour l'histoire du peuple. Elles indiquent seulement qu'il y a eu des luttes et des combats sanglants, mais elles ne fournissent en aucune façon le moyen de décider si ces luttes ont eu lieu en Asie, dans la Russie d'Europe ou dans la Scandinavie.

Les légendes de la seconde catégorie présentent infiniment plus d'intérêt, et constituent de précieuses sources pour l'histoire des anciennes idées et croyances religieuses. Elles sont cependant assez fortement modernisées et mêlées d'idées et d'emprunts étrangers.

Enfin nous signalons une dernière forme de poésie laponne consistant en épigrammes, proverbes, dictons, etc., tant en prose qu'en vers. Pour résumer, on pourrait dire que la poésie laponne présente en germe tous les éléments

ns les genres qui, chez des peuples transformés plus tard en nations, devenus une littérature nationale plus ou moins riche.

ı légende mystique et religieuse, la légende guerrière et historique, la ription de la nature, l'épigramme y sont représentées, et l'on voit même ımmencement du drame (l'ancienne poésie laponne possède en réalité morceaux dialogués et dramatiques). Malheureusement, les Lapons ne jamais devenus une nationalité, ils n'ont jamais eu ni des Homère, ni Pindare, ni des Eschyle pour retravailler le vieux fonds de légendes et ıoésies nationales. Peu à peu ce vieux fonds s'est mêlé à des éléments ıps, et à mesure que les Lapons ont subi l'influence toujours plus grande États auxquels ils appartiennent à l'heure actuelle, leur poésie nationale allée en dégénérant, leurs souvenirs nationaux se sont éteints de plus en s, et, si l'on ne se hâte de les recueillir, bientôt peut-être ils auront totaıent disparu.

.es chapitres XIII et XIV traitent en détail de l'histoire des Lapons jusà ces derniers temps. Les limites de cet exposé nous empêchent de nous rrêter longtemps et nous forcent à négliger une foule de traits intéressants ıire ressortir. Nous ne nous arrêterons qu'à trois d'entre eux : l'apparin de ce peuple dans l'histoire, le chemin qu'il suivit dans sa migration qu'à sa demeure actuelle et son augmentation ou sa diminution.

C'est une thèse adoptée et soutenue par les célèbres archéologues scandires, Rask, Sc. Nilsson et A. Retzius, que dans les temps anciens les pons ont habité toute la Scandinavie aussi bien que les îles danoises dont avaient constitué la population primitive. Divers autres auteurs consirent même comme probable qu'ils ont été répandus dans la majeure partie l'Europe. Sans nous arrêter à cette dernière hypothèse, nous avons ıdié avec soin la première et nous l'avons traitée au quadruple point de vue l'archéologie, de la zoologie, de la linguistique et de l'histoire.

Nous ne pouvons admettre la probabilité ni même la possibilité que peuple primitif de la Suède moyenne et méridionale, mentionné dans sagas et légendes scandinaves, ait été les Lapons ; aucun monunt archéologique ne prouve cette circonstance, car des indices cerıs de l'âge de la pierre dans ces régions ne se rencontrent pas auısus de la frontière septentrionale du Götaland, sinon en Wermland. les Lapons auraient dû se trouver pendant cet âge lors de leur séjour ısumé dans la Suède méridionale, et, lors de leur refoulement de ces ;ions, ils auraient dû laisser des traces du même âge dans la Suède ıyenne et dans celle du nord. Aucun souvenir historique ne vient en outre l'appui de cette supposition. Tout montre que les Lapons sont entrés dans Nord par les régions situées au nord du golfe de Bothnie, à une époque où s ne faisaient encore usage que d'outils en os et en pierre, sans nul doute resque exclusivement des premiers, car la pierre convenable était rare lans ces régions, l'on n'avait à sa disposition que du quartz et du schiste, circonstance qui, dans les premiers temps, ne permettait pas de donner un travail parfait aux outils en pierre. Les beaux outils en schiste que l'on rencontre, et auxquels M. Rygh donne le nom de « type arctique », sont

probablement plus modernes; ils doivent appartenir à la dernière partie de l'âge de la pierre et venir de l'ouest. Les Lapons ont amené avec eux, comme animal domestique, le chien et peut-être aussi le renne. A une époque infiniment plus récente, et seulement après leur initiation à l'usage des métaux, ils sont descendus dans le pays jusqu'aux environs du 61° degré de latitude nord; c'est à cette hauteur polaire qu'on les rencontre dans les premiers récits historiques et dans les sagas; c'est là qu'ils ont eu la plus grande extension, peut-être après la grande peste (la mort noire) (*digerdöden*) de 1350; c'est là, enfin, que depuis lors, suivant les milieux locaux ou administratifs dans lesquels ils vivaient, ils se sont augmentés malgré leur absorption partielle par leurs voisins, ou diminués, ou éteints, ou même ont été refoulés tant vers le nord que vers les Alpes scandinaves. En Finlande, au commencement de leur séjour dans ce pays, ils paraissent s'être moins étendus vers le sud qu'en Scandinavie, quoiqu'en dedans de la frontière russo-finnoise actuelle des troupes aient erré jusqu'à l'Onéga; en ce point les Lapons éprouvent de la part de leurs voisins la pression la plus forte, pression infiniment plus dure qu'en Suède et qui commença aussi plus tôt. Ils arrivèrent à ces régions en venant de l'Altaï. Nous sommes venus de l'est, disent eux-mêmes les Lapons. Nous laissons de côté la question de savoir s'ils en ont été chassés avant les Finnois et par eux, comme Castrén le prétend. Les deux peuples n'appartiennent pas à la même race, ainsi qu'il est démontré par leur constitution corporelle et par leurs qualités psychologiques, à tous ceux qui ne se sont pas laissé prendre dans les rets de la philologie. Cependant les deux langues présentent une intime parenté; elles appartiennent l'une et l'autre à la division ougrienne ou altaïque, et ce fait prouve, avec une foule d'autres, que les deux peuples se sont rencontrés dans le voisinage de leur habitat actuel, et le voisin le plus fort, le Finnois, tout en refoulant le plus faible, le Lapon, lui a imposé sa langue ainsi qu'une partie de ses idées et de ses croyances religieuses; ou bien, ce qui est plus probable, les deux peuples, avec plusieurs autres, les Hongrois et les Turcs, par exemple, ont appartenu à une grande agglomération orientale qui resta longtemps réunie dans la région de l'Altaï, et c'est à la suite de cette ancienne connexion, à laquelle ils sont redevables de tout ce qu'ils ont de commun entre eux, que les Lapons émigrèrent ou furent expulsés, et qu'ils prirent le chemin du nord-ouest, où probablement, par suite de leur vie nomade originaire, ils ont habité dès le principe au nord des Finnois. On peut supposer alors que leur chemin les a conduits le long des sources méridionales de l'Irtisch jusqu'à la hauteur de Tobolsk, ou plus au nord encore, du côté de l'Obi; que là ils se sont répandus entre les sources de la Tavda, de la Konda et de Sosva (entre 58° et 63° de latitude nord); qu'ils traversèrent ensuite l'Oural par un ou plusieurs de ses nombreux passages situés seulement à une hauteur de 1 300 à 1 500 pieds; qu'ils entrèrent de la sorte dans la vaste région riche en fleurs, en lacs, en marais et en forêts de conifères, située autour des sources de la Petschora et de la Dvina, au nord des montagnes de l'Ilvalli (le mont Alaunus des anciens) qui, séparant les sources précitées de celles du Volga et de l'Oural, et serpentant en série de

ollines interrompues, s'avance jusqu'aux environs du 61° de latitude nord, à est, descend jusqu'au 58° latitude nord à l'ouest, où il a son point culminant u Valdaï (sous le 51° de long.), et envoie vers le nord des branches s'unisant aux Alpes scandinaves (Ilôlen) par Maansecka et Suolaselka. Quoiqu'elle 'ait en moyenne que 500 à 600 pieds de hauteur, cette chaîne de montagnes araît constituer une ligne frontière très-importante au point de vue de la ivilisation. Au nord de cette ligne, la nature est boréale, l'aune, le hêtre, le hêne et le coudrier y manquent; la culture des fruits, des abeilles et du houblon y est impossible; le cerf et d'autres animaux plus méridionaux n'y pénètrent pas. Les Lapons n'avaient rencontré aucune de ces choses dans leur migration depuis l'Altaï, et leur langue ne possède aucune dénomination pour elles. On peut se figurer ensuite que dans cette région de l'Ilvalli, et plus au nord, entre la Dvina au nord-est, les lacs de Kubinskoë, Biélo et Onéga au sud-ouest, ils s'avancèrent dans la direction du nord-ouest vers le nord-est de la Finlande, sur la ligne directe conduisant au vaste isthme situé entre Kandalax et Fornio, et qu'ils s'étendirent de là dans la Scandinavie et la Finlande, jusqu'aux limites énoncées ci-dessus. Ils étaient enfin arrivés dans leurs nouvelles demeures, où ils entrent pour la première fois dans le domaine de l'histoire.

Pendant cette longue migration, qui sans nul doute exigea un temps considérable, peuvent s'être développées chez les Lapons les particularités de mœurs et d'idées qui les distinguent des Finnois, et leur langue aura fixé sans doute son caractère spécial; c'est aussi peut-être à cette époque qu'il faut placer leur premier contact avec les peuples qu'ils rencontrèrent ensuite dans la Scandinavie, et desquels ils reçurent leurs plus anciens termes de civilisation. Plus tard, quand les tribus finnoises eurent également quitté leurs demeures primitives, les deux peuples se rencontrèrent de nouveau. Probablement les Finnois auront suivi la même route que leurs prédécesseurs, sur lesquels ils n'auront peut-être exercé leur plus grande pression que premièrement à l'époque où, en fondant la colonie de la Dvina (Bjarmaland), ils pénétrèrent en coin vers la mer Blanche, et rompirent la connexion des Lapons avec leur patrie primitive; et depuis, à l'époque où, des côtes méridionales et occidentales de la Finlande, ils s'avancèrent le long des grands cours d'eau à la suite des troupes nomades qui reculaient devant eux.

Alors eut sans doute lieu cette nouvelle inoculation sur la race laponne de la civilisation de la race finnoise dont on retrouve les traces dans une foule de traits et d'idées communs aux deux peuples, mais relativement modernes. C'est là, selon l'auteur, et jusqu'à nouvel ordre, l'interprétation la plus sûre et la plus complète des questions posées ci-dessus. Il n'a pas cru pouvoir aller au-delà de cette hypothèse.

Mais depuis quelle époque les Lapons habitent-ils le nord scandinave? Quand y sont-ils arrivés? Aucune histoire, aucune tradition n'en parle; quelques faits dénotent cependant qu'ils y sont depuis très-longtemps.

L'examen du vocabulaire lapon montre qu'il existe au moins 18 substantifs pour désigner des montagnes, 20 pour désigner la glace (avec 26 verbes) 11 pour le froid, 41 pour la neige et ses composés. Si l'on compare ces cir-

constances avec le manque absolu de termes pour les notions mérid et le peu de mots que possèdent les Lapons pour désigner une nat clémente, la grande richesse à l'égard précité est non-seulement à appuyer l'opinion énoncée ci-dessus sur la route septentrionale su eux pour parvenir à leurs demeures actuelles, mais elle rend, en ou probable qu'ils ont toujours, ou très-longtemps du moins, habité d climat correspondant au climat lapon actuel.

Ajoutons à cela un autre fait non moins remarquable : en 1772 signalait, de la Laponie de Fornio, qu'au sommet de l'une des monta Kaïck se trouvait à cette époque un grand pin, quoique dans toute la il n'existe pas le moindre buisson et encore moins un arbre; les lacs marais de cette région alpine restent gelés tout l'été. Sur le mont Kol la même Laponie (sur les frontières de la Suède et de la Russie), de que parmi les Sillar (les Aiguilles), et le groupe alpin du Helay dans jedal, on a trouvé sur plusieurs points de grandes racines de conifère *rötter*, racines à goudron) ensevelies dans des localités où l'osier n même plus. Le même fait a été signalé dans la Laponie de Lule. Da de Sorscle, l'auteur apprit, de la bouche même des Lapons, que de arbres encore fixés à leurs racines sont couchés dans les ruisseaux de sifs alpins supérieurs, et que souvent sur les hauts plateaux, actuel dénudés, on trouve de temps à autre de grandes racines de pins s gazons des endroits marécageux. D'autres Suédois ont entendu ment le même fait.

Ce qui vient d'être dit est intéressant en ce que, par cette circon nous sommes ramenés à une époque où la végétation présentait une ex plus grande dans la Laponie, et remontait les Alpes scandinaves à un teur beaucoup plus considérable qu'aujourd'hui. Mais ce qui possè grande valeur pour l'histoire des Lapons, c'est ce qui me fut r que l'on avait découvert en outre d'anciens emplacements et des fo tentes dans ces régions où jamais les Lapons ne résident à présent, sont du reste inhabitables pour eux par suite du manque de bois à br même aussi du manque de nourriture pour les rennes.

Ces trouvailles prouvent évidemment qu'il y a eu jadis des Lapons s plateaux alpins (65°,67° lat. N.) avant que la diminution actuelle végétation se fût opérée ou qu'elle eût pris des dimensions si grandes. indubitable que cela s'est fait très-lentement et a exigé un temps consid dont la longueur est impossible à déterminer. L'Irlande fournit la d'une végétation détruite par la main des hommes dans l'intervalle des historiques, depuis le milieu du XIe siècle. Peut-être cette mesure de pour la modification de la végétation laponne n'est-elle pas si grande pourrait le croire à première vue. Cette modification s'étend, sans nul passablement au-delà du commencement de notre ère, et peut-être la des Lapons dans nos contrées doit-elle être mise en connexion avec les g révolutions de races qui eurent lieu entre l'an 700 et l'an 400 avant Christ, époque où les Scythes s'agitaient dans la Russie moyenne et d Peut-être fut-ce devant eux que l'avant-garde occidentale des Lapons

se rendit en Scandinavie, et est-ce depuis cette époque que les Lapons ›pelèrent leurs ennemis *Tjudch*.

Relativement à la question de l'avenir des Lapons, à celle de leur existence ı de leur disparition, c'est en Scandinavie et même presque partout ailleurs ne opinion fort répandue, que les Lapons sont, comme les Peaux-Rouges, n voie de disparaître, et que leur ruine a commencé depuis longtemps, sa-oir dès le XVIIe siècle. Déjà le fait même qu'une race faible, inculte, peu ombreuse, en contact avec un peuple plus fort et des colons pénétrant tou-ours plus avant dans ses limites, a pu se maintenir et n'a pas succcombé endant deux ou trois siècles, déjà ce fait montre que la disparition pré-umée n'est pas une réalité. Nous pouvons, en outre, au moyen de données tatistiques positives, quoique incomplètes à quelques égards, que, dans la uède, la population laponne inscrite comme nomade pure s'est augmentée, epuis le commencement du siècle, d'environ 1 000 individus, et de 3 000 à eu près en Norvége; mais qu'en Finlande elle a probablement subi une di-inution; qu'en même temps la population laponne devenue sédentaire et se ouant à l'agriculture, a augmenté dans les trois pays (en Norvége, d'environ 000 individus en 20 ans); qu'en outre, quoique avec les fluctuations dues à es circonstances extérieures et climatériques, le nombre des rennes s'est éga-ement augmenté d'un chiffre considérable, de sorte que des 80 000 à 00 000 têtes auquel il pouvait être évalué en 1604, il s'élevait à environ 00 000 animaux en 1870.

Les chiffres qui précèdent présentent un contraste très-grand avec les sup-ositions ordinaires; mais le fait se comprend sans peine, si l'on se rappelle ue les Lapons, devenus sédentaires et s'alliant aux Suédois, aux Norvégiens t aux Finnois, disparaissent par cela même de la catégorie des Lapons véri-ables, et que la population agricole suédoise domiciliée dans le voisinage a gmenté dans des proportions infiniment plus fortes, ce qui a diminué le iffre relatif des premiers; et nous montrons que les Lapons, non-seulement paraissent pas devoir s'éteindre, mais qu'ils devront sans nul doute aug-enter encore, car le pays qu'ils occupent ne convient pas à l'agriculture; il est ıpossible à une population agricole d'y vivre, mais il est favorable à tous ards aux Lapons et seulement à leurs rennes et à eux; leur population peut doubler et elle le fera, grâce surtout au traitement plus doux et plus ımain dont elle est désormais l'objet. Le Lapon a un grand avenir, non-ulement pour l'utilisation des 7 000 milles géographiques carrés de régions réales qui ont été mentionnés plus haut; mais encore pour constituer dans pays, qui ne peut être visité et parcouru que par lui, avec la facilité néces-ire, l'intermédiaire entre les richesses métalliques de l'intérieur et l'in-ustrie des côtes, entre les trois nationalités plus civilisées, suédoise, norvé-enne et finlandaise, des régions boréales séparées entre elles par des mon-gnes et des déserts.

VII

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

DE LA PHTHISIE PULMONAIRE

Par le Dr E. LANCEREAUX

Membre de l'Académie de médecine, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, etc.

Parmi les questions qui figurent au programme du Congrès de géographi il en est une qui n'a pas été abordée et qui, cependant, mérite la plus gran attention en raison des avantages qu'il y aurait à la bien connaître : je ve parler de la distribution géographique de la maladie la plus commune et plus meurtrière, la phthisie pulmonaire.

Les maladies ont, comme les plantes, leur habitat, leurs stations, tena à des conditions de milieu tout à fait spéciales. Ainsi, l'intoxication p lustre, si commune dans certaines contrées marécageuses et en génér dans la plupart des pays non cultivés, est inconnue au cap de Bonne-E pérance, à la Nouvelle-Zélande, dans plusieurs îles de l'Océanie et da tous les pays où l'agriculture s'est perfectionnée; la peste n'a jamais é observée en Amérique où règne la fièvre jaune; le choléra prend naissan dans l'Inde, d'où il se répand sur une grande partie de l'Europe et de l'. mérique.

Les affections parasitaires ont également leurs localités spéciales : la fr quence de l'échinocoque chez les Islandais, celle du tænia inerme en Ab sinie, du bothriocéphale dans certaines contrées de la Russie, sont aujourd'h bien connues; de même la phthisie pulmonaire, quoique n'étant ni u maladie infectieuse ni une maladie parasitaire, est inégalement répartie da les différents pays du globe terrestre.

Peu de maladies, en effet, sont plus que celle-ci influencées par conditions de milieu, quoique ces conditions soient des plus comple et des plus difficiles à déterminer. Non-seulement il importe dans l'é pèce de tenir compte de la géographie physique et de la météorolog il faut encore se préoccuper des habitudes, du régime, en un mot genre de vie des individus, et partant, ce n'est qu'à l'aide d'une analy sévère et rigoureuse qu'il est possible d'arriver à la détermination exacte d circonstances diverses propres à développer la phthisie pulmonaire. Po procéder avec ordre, nous allons examiner le degré de la fréquence de ce maladie dans les différents climats, après quoi nous chercherons quels s

our chaque pays, les habitudes et le genre de vie qui peuvent lui donner aissance.

1° *Climats froids*, du pôle au 60° ou 55° degré de latitude; température oyenne de 0° à + 10° centigrades.

Sous ces climats, la phthisie se rencontre, mais elle est relativement peu réquente, surtout dans les régions polaires où elle fait presque entièrement léfaut. Schleissner (1) signale la lente évolution et la rareté de la phthisie pulmonaire en Islande, ce qui ne doit pas être attribué à une influence de race, comme l'ont pensé quelques auteurs, mais bien aux habitudes, puisque les Islandais établis en Danemark sont fréquemment atteints de cette maladie. Panum (2) après Manicus (3) prétend de même que la phthisie pulmonaire est à peu près inconnue aux îles Féroë, quoiqu'on y rencontre un assez grand nombre de personnes atteintes de bronchite chronique.

Tous les médecins norvégiens s'accordent à reconnaître que la phthisie pulmonaire est peu fréquente en Norvége et que la rareté de cette maladie est d'autant plus grande qu'on s'étend plus vers le nord (4). De même la phthisie pulmonaire est peu répandue au nord de la Suède, excepté dans les villes et principalement dans les villes industrielles (5).

Les Lapons connaissent peu cette maladie, et suivant J. Hayes, qui accompagnait le voyageur Kane dans sa seconde expédition au Pôle nord, les Esquimaux, à peine couverts, exposés pendant leurs longues chasses à des températures très-basses, ne seraient sujets ni au scorbut ni à la phthisie; il en serait de même des Samoyèdes et des Kamtschadales (6). Orton (7) prétend également que la phthisie est à peine connue dans le haut Canada. Ainsi, les peuplades appelées à supporter les froids les plus rigoureux, celles-là même qui habitent des huttes de neige, sont exemptes du fléau qui, sous notre climat, sévit avec tant d'intensité.

Au contraire, les contrées qui se rapprochent des régions tempérées présentent un plus grand nombre de phthisiques : le sud de la Suède et de la Norvége, le Danemark, l'Écosse, à l'exception des habitants qui ne quittent pas leurs montagnes (8) et de ceux des îles Hébrides (9). Les gouvernements de Saint-Pétersbourg, Novgorod (10), Vjatka, se font remarquer par la fré-

(1) Schleissner, *Island Undersogt*, etc., Kjobenh., 1849. Comparez : A. Leared, *Medical Times and Gazette*, march 19, 1870. — J. Finsen, *Statistique des maladies observées dans le nord de l'Islande, de* 1856 *a* 1866. Copenhague, 1874.

(2) Panum, *Bibliothek für Läger*, 1847, 277.

(3) Manicus, *ibid.*, 1824, 15.

(4) Ch. Martins, *Notes médicales recueillies pendant un voyage en Norvége*. Paris, 1844. Comparez : Homann, *Aperçu de l'existence de la maladie tuberculeuse en Norvége* (*Congrès médic. intern. de Paris*, 1867, p. 148). — C.-F. Lassen, *Ueber die Schwindsucht in Norwegen* (*Norske Magasin*, XXIV, p. 1, 1870).

(5) Thielmann, *Journal de médecine*, t. II, p. 26, 1844.

(6) Bogonodsky, *Gazette médicale russe*, 1854, n° 1.

(7) Orton, *Edinburgh medical and surgical Journal.*, t. XI, 63.

(8) R. Smith, *Edinb. med. Journal*, 1873.

(9) J. Morgan, *British and foreign medico-chirurgical Review*. T. XXVI (t. LII), p. 483, oct. 1860.

(10) Bardowsky, *Gaz. médic. russe*, 1850, n° 20.

quence de la phthisie pulmonaire, du moins dans les grands centres de population. Hannover (1) signale cette maladie comme l'une des plus communes parmi les ouvriers en Danemark, et Kriwoschapkin (2) déclare qu'elle règne d'une façon endémique dans le gouvernement d'Iénisséisk (Russie d'Asie). Suivant Blaschke (3), la phthisie serait fréquente à Nouvel-Archangel parmi les créoles et les Aléoutes.

D'après ces données et un grand nombre d'autres qu'il serait trop long de rappeler, on peut établir que la phthisie pulmonaire, extrêmement rare au-delà du 60e degré de latitude nord, est déjà commune entre le 60e et le 55e. Nous allons voir la fréquence de cette maladie s'accroître dans les climats tempérés.

2° *Climats tempérés*, du 60e ou 55e degré de latitude au 35e ou 30e; température moyenne de 10 à 15e centigr.

Les régions qui occupent cette étendue se font généralement remarquer par la fréquence de la phthisie pulmonaire; elles peuvent être, pour la facilité de l'étude, divisées en trois zones.

En Irlande, la phthisie est, d'après Wylde (4), l'affection la plus redoutable à laquelle les habitants soient exposés; en Angleterre, elle est une des causes principales de mortalité dans les grandes villes; elle est fréquente surtout dans les centres manufacturiers, dans les contrées du nord-ouest de l'Angleterre et dans le pays de Galles (5). De 1838 à 1839, on a constaté 3,5 décès par phthisie sur 1000 habitants des campagnes et 5,5 dans les cinq grandes villes manufacturières (6).

La Hollande et la Belgique sont des contrées où les habitants sont particulièrement prédisposés à ce genre de maladie, vraisemblablement à cause des nombreuses industries et des habitations malsaines de quelques grandes villes, Amsterdam, Anvers, etc., mais sans doute aussi parce que ces pays, la Hollande surtout, sont peu élevés au-dessus du niveau de la mer; aussi la mortalité par phthisie pulmonaire y est-elle considérable. Le docteur Meynne (7) évalue, pour la Belgique, au quart de la mortalité générale le nombre des décès par cette maladie.

L'Allemagne du Nord n'est pas beaucoup plus favorisée à ce point de vue, car la phthisie y règne d'une façon endémique; toutefois, elle ne sévit pas partout avec la même fréquence. Elle est relativement plus rare sur les bords de la mer Baltique, et surtout à Dantzig, que dans l'intérieur des terres, à l'exception des pays montagneux. Cette maladie est très-répandue dans les villes industrielles de la Westphalie et des provinces rhénanes. Elle fait de

(1) Ad. Hannover, *Maladies des artisans, d'après les relevés des hôpitaux civils de Copenhague*, traduction française par Beaugrand, *Ann. d'hygiène publ. et de méd. légale*, t. XVII, p. 309.

(2) Kriwoschapkin, *Gazette médic. russe*, 1859, p. 408.

(3) Ed. Blaschke, *Topographia medica portus New Archangelensis*. Petropoli, 1842.

(4) Wylde, *Edinburgh medical and surgical Journal*, t. LXIII, 281.

(5) Haviland, *British medical Journal*, 7 janvier 1871.

(6) Voyez *Revue scientifique*, 5 décembre 1874, p. 545. Comparez : Farr, *Gazette médicale de Paris*, 1840, 474.

(7) Meynne, *Topographie médicale de la Belgique*. Bruxelles, 1865, p. 120.

ands ravages à Berlin, à Leipzig (1), Breslau, etc. Elle est, au contraire, u commune dans les montagnes boisées du Harz et de la Thuringe.

Il existe peu de renseignements sur la fréquence de la phthisie pulmonaire a Pologne et dans les provinces du sud de la Russie; on sait toutefois que ette maladie tient le premier rang parmi les affections chroniques dans les rovinces occidentales de ce grand pays (2), et qu'elle se fait remarquer par a fréquence à Odessa (3), Kischenew (4) et Astrakan (5), Sébastopol (6) et Orenbourg (7).

Par contre, la phthisie est beaucoup plus rare dans les provinces de l'est de la Russie ou provinces asiatiques. Au rapport de Neftel (8) et de Korpetzky (9), il n'existerait chez les Kirghis, habitants des steppes, aucune affection scrofuleuse, rachitique ou tuberculeuse, ce que ces auteurs attribuent au genre de vie de ces tribus nomades qui passent l'hiver et l'été sous des tentes, ne mangent que de la viande de cheval et de mouton, et boivent une liqueur fermentée, ou kumys, faite avec du lait de jument.

La France, l'Allemagne du Sud, l'Autriche-Hongrie, sont autant de contrées où la phthisie pulmonaire règne à l'état endémique et doit être considérée comme la principale cause de mortalité. En France, cette maladie exerce de grands ravages, et il importerait d'être fixé sur sa fréquence par rapport aux autres maladies, non-seulement dans le pays tout entier, mais encore dans chaque centre de population. Une étude approfondie serait à cet égard des plus instructives; elle permettrait d'arriver, par la connaissance du milieu, à déterminer les conditions génésiques de la maladie, et par cela même les moyens de la prévenir. Malheureusement, les données actuelles ne peuvent conduire à un semblable résultat. C'est pourquoi nous émettons le vœu qu'à l'avenir l'hygiène publique trouve une plus grande place dans les préoccupations de l'administration. Pour l'instant nous nous efforcerons de rassembler les matériaux existants; mais nous devons reconnaître que ce ne sont là que de simples assertions relatives à la plus ou moins grande fréquence de la phthisie pulmonaire dans une contrée déterminée, et le plus souvent faussées par l'idée que les influences climatériques jouent un rôle prédominant, sinon essentiel, dans la production de la phthisie pulmonaire.

Cette maladie est très-répandue dans la Flandre française, la Lorraine et l'Alsace, principalement dans les grandes villes de ces provinces, celles de

(1) Carus, *Conspect. rer. in Nosocom. St. Georgii Lips. gest. Diss.* Lipsiæ, 1849, 16.
(2) Moritz, *Spec. topographia med. Dorpat.* Dorpat, 1823.
(3) Andrejewsky, *Gräfe und Walther's Journal der Chirurgie*, XX, 277.
(4) Heine, *Medicinische Zeitung Russland*, 1845, 80.
(5) Herrmann, *ibid.*, 1845, p. 335.
(6) Herrmann, *ibid.*, 1845, p. 80.
(7) Maydell, *Nonnulla med. topographia. Orenbourg spect.* Dorpat, 1849. — Burzew, *Pathologisch-anatomische Mittheilungen aus dem Krankenhause zu Orenburg in Russland* (*Archiv für patholog. Anatomie und Physiologie*, t. L, p. 293.)
(8) Néftel, *Beobachtungen aus den Kirgisen-Steppen* (*Würzburger medicinische Zeitschrift*, t. I, p. 41, Würzburg, 1860).
(9) Korpetzky, *Wochenschrift der Gesundheit der Aerzte zu Wien*, 29 janvier 1864.

Lille (1), Douai (2), Valenciennes (3), Metz (4), Nancy (5) et Strasbourg (6) Dans le département du Bas-Rhin, au rapport de Stoeber et Tourdes, les affections de poitrine entraînent le plus grand nombre de victimes, près du tiers de la mortalité totale. A Strasbourg, la phthisie pulmonaire occasionne à elle seule un décès sur huit; elle existe dans la proportion de un cas sur 60 habitants, augmente avec l'accroissement de la population et atteint principalement la classe indigente. Sa marche est généralement lente; on observe peu de cas de tuberculisation aiguë.

Déjà, au siècle dernier, Jadelot (7) signalait la fréquence de la phthisie en Lorraine, et Didelot (8) écrivait que cette maladie était très-commune dans les Vosges, où elle tuait quantité de paysans adonnés à l'eau-de-vie.

Dans les départements formés par la Champagne et la Picardie, la phthisie pulmonaire est commune, surtout dans les grandes villes, telles que Reims, Saint-Quentin, Amiens, Beauvais (9), etc. Ces centres manufacturiers sont aussi des centres de phthisie. Cette maladie est toutefois assez rare dans les campagnes où les habitants sont occupés aux travaux des champs, plus fréquente chez les paysans qui sont retenus par leurs professions dans des habitations souvent petites et humides. A ce double point de vue, il est facile de constater des différences sensibles dans des villages même très-rapprochés. Chez les cultivateurs la phthisie est très-rare, ainsi que j'ai pu m'en assurer dans le département de la Marne et dans celui des Ardennes. On l'observe cependant, mais à peu près exclusivement chez les personnes qui l'ont reçue par héritage, chez des jeunes gens qui ont émigré dans les villes et chez des individus adonnés à l'eau-de-vie. Ainsi, dans l'arrondissement de Vouziers, où j'ai séjourné pendant longtemps, les endroits habités par une population exclusivement agricole ne connaissent pour ainsi dire pas cette maladie; il n'en est malheureusement pas ainsi de ceux qui, situés sur les bords de l'Aisne, ont une partie de leur population occupée à travailler l'osier dans des caves. Dans ces derniers il n'est pas rare de rencontrer la phthisie pulmonaire et des altérations tuberculeuses des os, principalement chez les hommes jeunes souvent adonnés aux excès alcooliques.

(1) Brault, *Essai sur la topographie physique et médicale de Lille* (*Recueil de mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires*, t. XXI, p. 253).

(2) Taranget, *Journal de médecine*, t. XXVIII, p. 340.

(3) Stiévenart, *Topographie médicale de Valenciennes*. Valenciennes, 1846.

(4) Saunois, *Histoire statistique de la phthisie pulmonaire à Metz* (*Gazette médicale de Paris*, 1865, p. 613).

(5) Simonin, *Recherches topographiques et médicales sur Nancy*. Nancy, 1854, p. 189.

(6) Stœber et Tourdes, *Topographie et histoire médicale de Strasbourg et du département du Bas-Rhin*. Paris et Strasbourg, 1861. *Annales d'hygiène*, 2e série, t. XXIV, 1865, p. 46 — Comparez : Eckert, *Topographie médicale de la commune de Hatten*, thèse de Strasbourg, 1865, p. 30.

(7) Jadelot, *Mémoires de la Société royale de médecine*, année 1776, p. 73.

(8) Didelot, *Description topographique et médicale des montagnes de la Vôge*. (*Histoire de la Soc. roy. de méd. de Paris*, 1780, t. II, p. 13.) — Comparez : Ed. Noël, thèse de Paris 1851.

(9) Les engorgements de toute sorte et les scrofules sont communs dans le jeune âge. Les cas de phthisie sont fréquents chez les adultes — *Précis statistique sur le canton de Beaurais*, p. 42. (Extrait de l'Annuaire de 1855.)

Une population nombreuse et serrée, le travail dans les manufactures et les ateliers, l'encombrement, telles sont, avec les habitudes d'intempérance si communes aujourd'hui, les principales causes de la fréquence de la phthisie pulmonaire dans les grandes villes de France et surtout à Paris (1). L'étude suivie de ces causes pendant douze années, dans les hôpitaux de la Capitale, nous a conduit à réunir sous trois chefs les différents cas de cette maladie. Le premier chef comprend la phthisie héréditaire, relativement commune et distincte par l'état du système pileux, le développement généralement imparfait des individus qui en sont atteints, et la localisation à peu près simultanée aux deux sommets. Le second réunit tous les cas de phthisie pulmonaire survenant chez les individus qui ont une vie sédentaire et qui, comme les femmes surtout, passent une grande partie de leur existence dans un air confiné. Le troisième, enfin, est relatif à tous les cas de phthisie acquise par des individus qui exercent une profession active, porteurs à la halle, forgerons et autres, et qui sont en même temps intempérants. Chez ces derniers, la maladie débute en général sous la clavicule droite, tandis que chez les individus de la seconde catégorie, sobres et exerçant une profession qui n'exige que peu d'exercice musculaire, elle se manifeste ordinairement au sommet gauche. Ainsi, ce ne sont pas seulement les circonstances étiologiques, mais encore les manifestations symptomatiques qui diffèrent dans ces cas, en sorte qu'il y a lieu de se demander s'il ne s'agit pas là de maladies distinctes.

Dans les grandes villes de Normandie, la phthisie est aussi répandue. Rouen, le Havre, Caen, Lisieux ne le cèdent pas beaucoup à Paris (2). La Bretagne n'est pas exempte de ce même fléau qui exerce ses ravages dans les grands centres et aussi dans quelques petites localités.

Cette maladie sévit avec non moins d'intensité dans toute la partie centrale de la France. La population du bassin de la Loire n'en est pas plus préservée que celle du bassin de la Seine. On la retrouve jusque dans les montagnes de l'Auvergne, où sa fréquence est signalée dès le siècle dernier. La phthisie pulmonaire, écrit de Brieude, cette maladie terrible pour l'individu qu'elle attaque et pour le médecin qui la traite, est plus commune dans nos vallées méridionales et dans nos petites villes que dans le reste de la province. L'ivrognerie parmi le peuple et surtout chez les femmes est une de ses principales causes. Leurs phthisies sont hépatiques; on voit leur visage jaune, couperosé; la toux reste sèche pendant plusieurs années avant de devenir humide et purulente; leur dégoût pour les aliments est extrême. Leur passion pour le vin et l'eau-de-vie est incroyable. Les sucs laiteux déposés se jettent aussi sur les poumons pendant la grossesse. Nous voyons beaucoup de femmes phthisiques pour cette seule cause. On verra plus bas que les épanchements laiteux sont très-communs et très-funestes dans nos contrées méridionales. L'épaississement scrofuleux est encore une cause

(1) Consultez sur cette fréquence : 1° Trebuchet, *Statistique des décès de la ville de Paris* (*Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, t. XIV).—2° Bertillon, *Etudes statistiques de géographie pathologique* (*Ibid.*, 2e série, t. XVIII, p. 102).

(2) Consultez sur la phthisie pulmonaire en Normandie : Le Pecq de la Clôture, *Collection d'observations sur les maladies et constitutions épidémiques*, Rouen, t. I, p. 89, 156, 181, 197, 297, 394, 330, 414, 467, 486. — Leudet, *Bulletin de l'Académie de médecine*, mars 1864.

très-ordinaire de la phthisie pulmonaire. D'après des observations sûres et répétées, sa durée est de dix-huit mois à deux ans. C'est certainement le ressort de l'atmosphère qui la rend aussi courte. Les phthisiques de la montagne vivent moins que ceux de la partie inférieure des vallées. L'on aura de la peine à se persuader que cette maladie soit aussi commune dans un pays où l'on ne vit que de laitage et de végétaux (1). » La phthisie pulmonaire serait, au contraire, assez rare dans quelques parties du Nivernais, notamment dans le canton de Douzy (2).

La Bourgogne, où vit une population de cultivateurs et de vignerons, est l'une des provinces françaises où la phthisie pulmonaire est le moins répandue. Par contre, cette maladie serait fréquente en Franche-Comté, où les artisans sont plus intempérants, et surtout à Besançon (3), dans les vallées du Jura (4) où domine le tempérament lymphatique. Dans la Bresse elle serait presque inconnue, ou du moins relativement rare (5). Par contre, dans le Lyonnais et surtout à Lyon, elle est, comme dans les grandes villes manufacturières, une des principales causes de la mortalité.

Il est assez généralement admis que la fréquence de la phthisie pulmonaire dans le nord et le centre de la France est en grande partie la conséquence du climat, et par suite on est disposé à croire que cette maladie est beaucoup moins commune dans le Midi, et à considérer le séjour dans certaines localités de notre pays, notamment le littoral de la Méditerranée, comme favorable aux malades atteints de la poitrine. Pourtant il eût été bon de rechercher tout d'abord si la phthisie pulmonaire est en réalité moins répandue dans le Midi que dans le Nord. En effet, c'est la proposition inverse qui semble être vraie, puisque la phthisie pulmonaire est à peu près aussi fréquente dans la région du Midi que dans la région du Nord, quoique cette dernière soit celle où se trouvent les grandes manufactures propres à la genèse de cette maladie.

Notons que la tuberculose est une maladie commune dans toute la zone méridionale de la France, et surtout dans les grands centres de population tels que Bordeaux (6), Toulouse, Nîmes (7), Cette (8), Marseille (9). Sa fréquence

(1) De Brieude, *Topographie de la haute Auvergne* (*Mémoires de la Société royale de médecine*, 1782-1783, p. 316. Paris, 1787).

(2) Crozant, *Journal de médecine*, mai 1844.

(3) Artigues, *Topographie médicale de Besançon* (*Mémoires de médecine et de pharmacie militaires*, 2e série, t. XIII, p. 1 à 50).

(4) C. L. Germain, *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, janvier 1850, p. 130.

(5) Nepple, *Bulletin de l'Académie de médecine*, 7 novembre 1843.

(6) Gintrac, *Gaz. médic. de Paris*, 1843, p. 459. — Comparez : Marmisse, *Congrès médical international de Paris*, 1867, p. 110, et pour la fréquence de la phthisie dans le Médoc : Legendre, *Journal de médecine de Bordeaux*, septembre 1843.

(7) Bazoux, au siècle dernier, signale déjà la fréquence de la phthisie pulmonaire à Nîmes, et chez les jeunes filles occupées au filage de la soie dans les Cévennes (*Journal de médecine, de chirurgie et de pharmacie*, t. XXVII, p. 413, 1767).

(8) Dumas, *De la fréquence de la phthisie et sur la fréquence de cette maladie à Cette*, (*Gaz. médic. de Paris*, 1861, p. 659).

(9) Ad. Tudesq, *Journal de médecine, de chirurgie et de pharmacie*, LXXV, p. 233. — Comparez, sur la fréquence de cette maladie à Lunel : Ménard *Bulletin de l'Académie de médecine*, 30 mai 1838.

est particulièrement signalée à Marseille, car, dès le siècle dernier, Raymond écrivait : « Les phthisies sont les maladies les plus communes après les maladies aigües; elles saisissent principalement les personnes qui vivent à l'ombre et dans l'aisance, moins fréquemment les gens de la campagne, rarement ceux de la mer; les femmes y sont plus sujettes que les hommes dans le rapport de 11 à 8, et ce sont surtout les nourrices qui en sont attaquées. Il n'est pas rare de voir ces maladies se déclarer après l'âge de cinquante et soixante ans. C'est principalement dans l'été qu'elles se terminent. De neuf adultes deux en périssent, et, en général, de vingt-trois adultes dix meurent des maladies de poitrine (1). » Raymond signale en outre la fréquence de la phthisie à la Ciotat (2) et à Auriol (3). A Montpellier, si l'on en croit le docteur Garimond (4), qui puise ses preuves dans la statistique des hôpitaux de cette ville, la phthisie serait moins fréquente que dans les pays du Nord. Bonafos (5), au siècle dernier, signale néanmoins la fréquence de cette maladie dans le Roussillon. A la vérité on doit reconnaître qu'elle est rare dans la région des Pyrénées, du moins dans les lieux élevés.

Dans les Alpes, la phthisie pulmonaire est peu fréquente. Ch. Porte (6) et Maximin Legrand (7) s'accordent à reconnaître la rareté de cette maladie en Savoie, excepté chez les buveurs qui se mettent en état de misère physiologique. De même en Suisse la rareté de la tuberculose est depuis longtemps reconnue sur les hauts plateaux, tandis que sa fréquence est signalée dans plusieurs endroits des cantons de Zurich (8), de Vaud, du Tessin, et généralement dans toute la vallée du Rhône.

Dans le grand-duché de Bade, dans l'électorat de Hesse (9), dans les royaumes de Wurtemberg et de Bavière, la phthisie est très-répandue (10); il paraît même qu'elle l'est beaucoup plus que dans le nord de l'Allemagne, de telle sorte qu'en Allemagne comme en France les contrées méridionales seraient les plus éprouvées par les maladies chroniques de la poitrine. Toutefois la phthisie est loin d'exercer les mêmes ravages dans les différentes localités de chacune de ces contrées. Le docteur Ullersperger (11) a montré que

(1) Raymond, *Mémoire sur la topographie médicale de Marseille* (*Histoire de la Société royale de médecine*, 1777 et 1778, p. 129).

(2) Le même, *ibid.*, p. 134.

(3) Le même, *ibid.*, p. 138.

(4) Garimond, *Statistique des hôpitaux de Montpellier, au point de vue de l'influence du climat sur la marche et le développement de la phthisie pulmonaire* (*Gaz. médic. de Paris*, 1860, p. 8 à 18).

(5) Richard de Hautesierck, *Recueil d'observations de médecine*, t. II, p. 62. Paris, 1872.

(6) Ch. Porte, *le Climat de la Savoie sous le rapport hygiénique et médical*, thèse de Paris, 1861.

(7) Maximin Legrand, *Union médicale*, 6 octobre 1868, p. 507.

(8) H. Lebert, *Résumé des maladies observées à l'hôpital de Zurich* (*Gaz. médic. de Paris*, 1854).

(9) Kopp, *Topographie der Stadt Hanau*, etc. Frankfurt, 1807. — Pauli, *Med. Stat. der Stadt Landau*. Landau, 1831, 168. — Muller, dans *Canstatt's Jahresbericht*, 1861, p. 109.

(10) Riedle, *Beiträge zur med. Statistik. Würtemberg*, Tubingen, 1834.

(11) Ullersperger, *De la tuberculose pulmonaire en Bavière* (*Congrès médical international de Paris*, 1869, p. 121).

cette maladie règne principalement dans les grandes villes de la Bavière et surtout à Augsbourg; elle est également connue à Erlangen, Furth (1), Wurzbourg. Ajoutons que la phthisie pulmonaire est au contraire assez rare dans le Spessart (2) et dans toutes les contrées montueuses, tandis qu'elle est généralement commune dans les plaines et dans les vallées.

L'Autriche-Hongrie ne le cède pas à la Bavière au point de vue de la fréquence de la phthisie pulmonaire. Cette maladie y est en effet très-répandue, principalement dans les centres industriels et parmi les populations des grandes villes. Ainsi, elle se rencontre communément chez les ouvriers mineurs de la Bohême et de la haute Autriche. Mais il y a à se demander si, dans tous les cas, c'est bien à la phthisie et non à la pneumonie que l'on a affaire. La tuberculose est toutefois répandue dans les contrées plates de la Gallicie (3), dans la basse Autriche, notamment à Vienne, dans les vallées resserrées de la haute Autriche (4), de la Styrie (5), de la Carinthie (6), spécialement à Salzbourg, Grätz et Klagenfurth, tandis qu'elle est rare dans les districts montagneux des mêmes contrées. La phthisie règne également sur une large échelle en Hongrie, dans la Valachie (7), la Bukowine (8), la Moldavie, à l'exception de Jassy, du moins suivant Schmalz (9).

Dans une zone un peu plus chaude, comprenant le littoral des mers Méditerranée et Adriatique, ainsi que les îles disséminées au sein de ces mers, nous trouvons tout d'abord l'Espagne où la phthisie ne règne pas moins que dans les autres contrées de l'Europe. Sa fréquence est en effet signalée dans les Asturies (10), sur les hauteurs de l'Estramadure et des Castilles (11); elle se rencontre encore dans les principales villes du Sud, jusque sur le littoral, et principalement à Malaga et à Gibraltar où elle a une marche ordinairement rapide. Cette maladie serait plus rare dans le Portugal, à l'exception des grandes villes et principalement Lisbonne (12).

L'Italie, pas plus que l'Espagne, n'est exempte de ce fléau. Les plus grandes villes (13), notamment Turin, Milan, Reggio, Florence, Ancône, sont

(1) Mair, dans *Baierische ärztliche Intelligenzblatt*, 1861, nos 1 et 2.

(2) Virchow, dans *Würzburg. Phys. med. Verhandlung*. III, p. 128.

(3) Friedlander, *Abhandl. österreich. Aerzte*, VI. 197. — Rohrer, *Oesterreich. med. Jahresbericht*, 1845, III, 354.

(4) Kirchner, *ibid.*, nouv. sér., IX, 395. — Olzberger, *ibid.*, 1844, VI, 360.

(5) Werglein, *Oesterreich. med. Jahresbericht*, 1842, I, 131, 274.

(6) Fradeneck, *Zeitschrift der Wiener Aerzte*, 1844, I, 440.

(7) Barasch, *Wiener medicinische Wochenschrift*, 1854, no 41.

(8) Hampeis, *Oesterreich. medicinisches Jahresbericht*, 1846, III, p. 108.

(9) Schmalz, *Deutsche Klinik*, 1852, 39. — Comparez : Champouillon, *Esquisses topographiques des principautés danubiennes* (*Recueil de mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires*, 3e série., t. XX, p. 191, 1868).

(10) D. Gaspar Casal, *Historia natural y medica del principado de Asturias*. Madrid, 1762.

(11) Thiéry, *Observations de physique et de medecine*, etc., t. I, p. 259, et t. II, p. 9, Paris, 1791.

(12) Wallace, *Edinburgh med. and surgical Journal*, XXX, 76. — Trogher, *Wiener medicinische Wochenschrift*, 1853, no 8.

(13) Valentin, *Voyage médical en Italie*. Nancy, 1822, p. 82, 141. — Journée, *Bulletin général de thérapeutique*, 1839, t. XVI, p. 255. — Guislain, *Lettre médicale sur l'Italie*. Gand, 1840, p. 25.

es centres de population où la phthisie pulmonaire est commune. Corradi (1) éclare que cette maladie règne dans toutes les grandes villes et que la mortaté qu'elle détermine à Milan et à Turin n'est pas inférieure à celle qu'elle ccasionne à Londres et à Paris. Mais Gênes est la ville où elle exerce le plus e ravages, sans doute à cause de la mauvaise construction des habitations t de l'entassement de la population. Moins fréquente à Pavie, à Crémone, Venise et surtout à Pise, la phthisie pulmonaire est plus commune à Civitaecchia, à Rome (2) et à Naples (3).

En résumé, la phthisie pulmonaire sévit en Italie, comme en France, dans outes les grandes villes, et surtout là où la population est agglomérée et forcée e vivre dans des espaces étroits et resserrés.

Les îles de la Méditerranée (4) où cette maladie sévit avec le plus d'intenté sont la Corse, la Sicile et Malte. La Corse, au point de vue de la fréuence de la phthisie, peut être rangée parmi les provinces françaises les plus rouvées. La Sicile n'est pas mieux partagée; il y a déjà longtemps que, suiint Swine (5), cette maladie est excessivement commune, « Phthisis is exceeingly common », non-seulement parmi les soldats, mais encore dans la popution civile. Fréquente et maligne à Malte, au rapport d'un grand nombre 'observateurs (6), la tuberculose est plus rare dans l'île de Sardaigne et dans s îles Ioniennes, bien qu'elle soit pour Corfou et Sainte-Maure la cause une mortalité relativement considérable.

Peu commune autrefois dans la Grèce, d'après les rapports de plusieurs teurs (7), la phthisie pulmonaire a, dans ces derniers temps, acquis e plus grande extension (8), notamment à Athènes, Hydra, Spezia, Santo-, etc., en un mot, dans la plupart des centres importants de population. Cette ladie, plus fréquente et plus répandue dans la Turquie (9), exerce dans les andes villes, et surtout à Constantinople, Andrinople (10), etc., des ravages mblables à ceux qu'elle produit dans les principales villes de France et Allemagne, avec cette différence que le harem, à ce point de vue, compense établissements industriels qui font défaut.

La Turquie d'Asie et l'Arménie sont des contrées où règne aussi la phthisie lmonaire; toutefois cette maladie est peu répandue sur les hauts plateaux

1) Corradi, *Dell' igiene pubblica in Italia*. Milano, 1868.
2) Carrière, *le Climat de l'Italie*. Nancy, 1822, p. 82, 141. — Jacquot, *Gazette médi- de Paris*, 1853, n° 34.
3) Renzi, *Gazette médicale de Paris*, 1839, p. 810.
4) Horner, *Med. and topog. Observations upon the Mediterranean*. Philadelphie, 1839.
5) Swine, *Observat. upon diseases..... in Sicily*. London, 1820, p. 96. — Yetman, *Lonmed. and phys. Journ.*, XXXIV, 353.
6) Sutton, *London med. and phys. Journ.*, XXXVII, 91. — Wels, *Edinb. med. and surg. rn.*, LXV. — Davy, *Notes and observations on the Ionian Islands*, etc. London, 1842, . 12.
7) Roser, *Ueber einige Krankh. des Orients*. Augsbourg, 1837, 79. — Olympios, *Corresdenzblatt baier. Aerzte*, 1840, 181.
8) Landerer, *Archives de pharmacie*, novembre 1851.
9) Oppenheim, *Ueber den Zustand d. Heilkunde..... in der Turkey*. Hambourg, 1833, 9. — Beyran, *Gazette méd. de Paris*, 1854, p. 342.
10) Cazalas, *Rapport sur la constitution médicale* (*Rec. de mém. de méd., chir. et pharm. it.*, série 2, t. XIV, p. 1 et suiv.).

d'Arménie(1), comme aussi sur les endroits élevés de la Perse (2). Dans ce dernier pays, du reste, la phthisie est rare (3), ce qui paraît tenir, non pas au climat, mais bien au genre de vie des Persans qui, pendant plus de six mois de l'année, couchent sur des terrasses ou dans des jardins, au grand air par conséquent, et qui, pendant la saison froide, ont des habitations largement ventilées et non étroites comme celles des grandes villes des États d'Europe.

On connaît peu la fréquence de la tuberculose au centre de l'Asie et dans l'Afghanistan, mais, suivant Curran (4), elle se fait remarquer par son absence sur les hauts plateaux des monts Himalaya. Par contre il est reconnu que la phthisie pulmonaire est fréquente en Chine (5), où la population est nombreuse et généralement assez mal nourrie. Répandue dans la plus grande partie de l'empire, elle exerce surtout ses ravages à l'est dans les grandes villes du littoral (6).

Au Japon, la fréquence de la phthisie est attestée par plusieurs auteurs et attribuée, du moins en ce qui concerne Nagasaki, à la manière défectueuse de se vêtir et au défaut de précaution contre les changements de température chez une population dont la nourriture est généralement insuffisante et le sang appauvri (7).

L'Amérique du Nord est peut-être le pays qui permet le mieux de saisir les conditions étiologiques de la phthisie pulmonaire. Cette maladie n'y existait pas avant l'arrivée des Européens, car, même à la fin du siècle dernier, Rush (8) faisait remarquer qu'elle était inconnue parmi les Indiens de cette contrée : « That it is unknown among the Indians in North America, » puis il ajoute qu'elle est peu connue parmi ceux des citoyens des États-Unis qui vivent dans un état primitif de civilisation. « It (pulmonary consumption) is scarcely known by those citizens of the United-States, who live in the first state of civilized life, and who have lately obtained the title of the first settlers. »

Par conséquent, les Indiens qui vivaient de la vie sauvage et les colons qui n'avaient qu'une civilisation fort imparfaite étaient, les premiers, absolument préservés de la phthisie pulmonaire, les seconds, presque entièrement exempts de cette même maladie. C'est là un fait important que nous trou-

(1) Wagner, *Reise nach dem Ararat*. Stuttgart, 1848.

(2) Polack, *Wiener medicinische Wochenschrift*. 1855, n° 17.

(3) Tholozan, *Gazette médicale de Paris*, 1859, p. 361. — J. C. Haentsche, *Phys. med. Skizze von Rescht in Persien* (*Arch. path. Anat. und Physiol.*, 1862, t. XXV, p. 553).

(4) Curran, *On some points of interest in the med. history. of the Himalaya* (*Archiv de méd. navale*, t. VI, p. 463).

(5) Pearson, *Calcutta medical Transactions*, t. VI, p. 346. — Wilson, *Med. notes on China*. London, 1846. — Hobson, *Medical Times and Gazette*, déc. 1860, p. 632. — Huc, *l'Empire Chinois*, t. II, p. 28. Paris, 1854.

(6) Smart, *the Climatolog., topograph. and diseases of Hong-Kong and Canton* (*Medical Times and Gazette*, 11 mars 1861, p. 507). — Gauthier, *Deux années de pratique méd. à Canton*, thèse de Paris, 1863, p. 48. (*Arch. de méd. navale*, t. XIX, p. 253.)

(7) *Contributions à la géographie médicale du Japon* (*Archives de médecine navale*, t. V, p. 281, 1866). — C. Friedel, *Beiträge zur Kenntniss des Klimas und der Krankheiten Ost-Asiens*, etc., Berlin, 1863.

(8) Benj. Rush, *Medical inquiries and observations*, p. 159. Philadelphia et London, 1789.

rons encore à signaler plus loin et sur lequel nous aurons à revenir. utefois, si la phthisie pulmonaire était rare chez les premiers colons qui attaient les forêts, construisaient des maisons et cultivaient les terres, depuis rs les choses ont beaucoup changé. De grandes villes ont été construites, et ux durs travaux, aux professions actives se sont ajoutées des professions dentaires, inhérentes à toute civilisation; la maladie de poitrine s'est développée peu à peu, tellement qu'aujourd'hui elle n'est pas moins fréquente en mérique qu'en Europe. C'est surtout dans les grandes villes industrielles que ı phthisie fait des ravages, et de là, sans doute, la cause de sa plus grande réquence sur la côte orientale; mais en Amérique, comme en Europe, il n'est as prouvé que les contrées du Nord soient plus pernicieuses que celles du ud. Il est vrai que, suivant la statistique insérée dans le « Twenty first Registration Report 1862, p. 48, Boston, 1864, » par Oliver Warner et relative à la mortalité aux États-Unis, dans les années 1850 à 1860, la phthisie pulmonaire serait moins fréquente dans les États du Sud que dans les États du Nord; mais en admettant qu'il n'y ait rien à dire à cette donnée, qui aurait cependant besoin de confirmation, cette différence ne peut être attribuée uniquement au climat, il faut encore tenir compte de l'agglomération des habitants et de leur genre de vie.

Cette maladie sévit d'ailleurs avec une intensité variable dans les diverses ocalités de l'Union américaine. D'après une enquête étendue à près de deux ents villes des États du Maine, du Connecticut, du Massachusets, Bowditch (1) rrive à cette conclusion que la phthisie y règne inégalement, que des endroits n sont presque complétement exempts, tandis que d'autres y sont plus exposés, ce qu'il attribue à l'humidité du sol; mais en somme cette maladie est elativement rare dans les États de la Nouvelle-Angleterre, excepté toutefois à oston et Lowell, villes manufacturières.

Les grandes villes comme New-York (2), Philadelphie (3), Baltimore, Charstown (4) sont autant de centres où la phthisie pulmonaire exerce de grands ıvages. Cette maladie est regardée comme rare dans la Floride, du moins sur ı côte de l'Atlantique (5); elle est, au contraire, fréquente sur le golfe du lexique, à la Nouvelle-Orléans. Elle est peu commune dans le Texas (6), rincipalement sur les lieux élevés, comme aussi dans les États de New-lexico, Colorado, Montana, etc. (7). Dans les États de l'Illinois, du Missouri, u Wisconsin, elle se répand de plus en plus au fur et à mesure de l'accroissement de la population et des nécessités de la vie. Jusqu'en 1853 cette maladie était très-rare en Californie (8). A partir de ce moment, surtout depuis

(1) Bowditch, *Études statistiques sur la phthisie pulmonaire dans la Nouvelle-Angleterre* (Rev. *médic.* de Paris, 1865, p. 614).
(2) Toner, *Dictionary of elevations*. New-York, 1864.
(3) Swett, *Treatise on diseases of the chest*. New-York, 1852.
(4) Jewell, *American Journ. of medical science*, april 1852, p. 379.
(5) Porter, *Amer. Journ. of med. science*, oct. 1856, p. 341.
(6) Castelnau, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, décembre 1842. — Southgate, ns *Coolidge Report*, 338.
(7) *Coolidge Report*, 378.
(8) Hunter, dans *American medical Record*, V, p. 403. — Long, *Expedition to the Rocky ountains*. Philadelphia, 1823.

l'immigration des femmes, elle est devenue plus fréquente (1). Comme partout ailleurs, son accroissement a suivi celui de la population, principalement de celle qui est sédentaire. Notons enfin que la phthisie pulmonaire est complétement inconnue des peuplades indiennes qui vivent encore à l'état sauvage dans les prairies (2).

3° *Climats chauds*, du 35° au 30° degré de latitude à l'équateur; température moyenne de 20 à 27° centigrades, maximum 48°, minimum 12°.

Ces climats, contrairement à une opinion ancienne, ne mettent pas à l'abri de la phthisie pulmonaire, et quand cette maladie se développe, elle se fait surtout remarquer par la rapidité de sa marche. Cependant elle ne règne pas partout avec une égale fréquence et sévit d'une façon fort différente, suivant l'élévation du lieu, le genre de vie des habitants. Au Mexique, par exemple, la phthisie est commune dans les plaines et sur le littoral; au contraire, elle est relativement rare, au rapport de Jourdanet (3), sur les hauts plateaux, à Mexico et à Puebla. Les cas de phthisie pulmonaire sont peu nombreux, presque nuls, dans les familles auxquelles les commodités de la vie sont permises comme conséquence de leur fortune ou de l'aisance que donne le travail. Dans ces villes, la plupart des cas de phthisie s'observent parmi les personnes de la classe indigente, classe que la paresse naturelle, les habitudes acquises et le défaut d'organisation sociale rendent très-nombreuse, ou encore chez des Espagnols qui passent leurs journées dans des comptoirs d'épiceries, sales, mal aérés, et leurs nuits dans des chambres basses et humides. Selon le même auteur, la tuberculose est fréquente dans le Yucatan; elle consiste en un mal aigu qui consume rapidement ses victimes et les conduit au tombeau sans leur donner ni trêve ni rayon d'espérance. Cette maladie, commune à Vera-Cruz (4), serait rare dans l'État de Tabasco (5). D'un autre côté, Coindet (6) rapporte qu'elle est inconnue comme la syphilis chez les Indiens qui fuient le séjour des villes.

Dans l'Amérique centrale, comme au Mexique, la phthisie pulmonaire se montre rarement sur les hauts plateaux. On ne l'observe guère à Guatemala (7), San-Salvador (8), Costa-Rica (9), tandis qu'elle est fréquente et

(1) Herm. Behr, *Beiträge zur pathologische Geographie Californiens* (*Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie*, t. XIII, p. 57). — Praslow, *Der Staat Californien*, etc. Götting., 1857. — King, *American Journal of med. science*, april 1853, p. 386.

(2) Gibbons, *Address to the San-Francisco medical Society*, 1857.

(3) Jourdanet, *De la phthisie pulmonaire sur l'Anahuac au point de vue de la statistique* (*Gaz. méd. de Paris*, 1866, p. 2 à 20). Comparez : L. Coindet, *le Mexique considéré au point de vue médico-chirurgical*. Paris, 1870. Analyse dans l'*Union médicale*, série 3, t. IX, p 963, 1870). — Newton, *Medical topography of the city of Mexico*. New-York, 1848.

(4) Heinemann, *Bericht ueber die in Vera-Cruz während der letzten sechs Jahre beobachteten Krankheiten* (*Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie*, t. LVIII, p. 161, 1873).

(5) Jourdanet, *loc. cit.*

(6) Coindet, *loc. cit.*

(7) Mor. Wagner, *Beiträge zur Meteorol. und Klim. Mittel-America*. Dresden, 1861.

(8) J. Wynne, *Amer. med. Times*, VII, 2 july 1863.

(9) Wagner et Scherzer, *die Republik Costa-Rica*. Leipzig, 1852.

ide sur la côte de Mosquitos (1), dans les terres plates et les vallées du aragua (2) et de Panama (3).

Aux Antilles, la tuberculose est remarquable par sa fréquence et par sa rche rapide, ainsi que le prouvent les observations des médecins qui ont ercé la médecine dans ces îles. Levacher (4) déclare que la phthisie développée sous le climat des Antilles est promptement funeste, qu'elle y parcourt s périodes avec plus de rapidité qu'en Europe. « Cette maladie de tous les climats, écrit Dutroulau (5), trouve aux Antilles des éléments d'aggravation dans s symptômes et une activité particulière de l'évolution tuberculeuse. » Hunter (6), au siècle dernier, signalait déjà cette activité de la phthisie chez les ldats anglais. La fréquence de cette maladie est d'ailleurs indiquée par un rand nombre d'observateurs : Mac Cabe (7) à la Trinité, Levacher à Sainte-ucie, Rufz (8) à la Martinique, Dutroulau à la Guadeloupe, Forström (9) Saint-Barthélemy, Hunter à Saint-Vincent (10), Barclay (11), Desportes (12) t Chisholm (13) à Saint-Domingue. Hillary (14) ne fait pas mention de la hthisie pulmonaire aux Barbades, et, suivant Schomburgh (15), cette maadie serait très-rare dans ces îles qui sont d'ailleurs, comme celle de Bama, recherchées par les phthisiques de l'Amérique du Nord (16). Aux îles ermudes, la phthisie n'est pas moins fréquente qu'aux Antilles, elle y serait ème plus répandue, d'après la statistique anglaise. Parmi les races diverses ui habitent les Antilles, et dont les habitudes et les occupations sont parais fort différentes, Rufz signale les races indigènes blanche, mulâtre ou ègre, comme plus exposées à la phthisie que les races exotiques européenne u africaine.

Situées sous l'équateur, les Guyanes ont une température qui oscille entre 2° et 39° centigrades; et cependant, elles sont loin d'être exemptes de phthisie ulmonaire. Après la fièvre des marais, qui semble être l'état normal de la constitution médicale, il n'est pas, dit Laure (17), de maladie plus répandue dans

(1) Young, *Narrative of a residence on the Mosquito shore*. London, 1847.
(2) Bernhardt, *Deutsche Klinik*, 1854, n° 8.
(3) Lidell, *New-York Journ. of med.*, july 1852, p. 93. — Mor. Wagner, *Beiträge zur Meteorol. und Klim. Mittel-America*. Dresden, 1864.
(4) J. Levacher, *Guide médical des Antilles*. Paris, 1840, p. 163.
(5) Dutroulau, *Traité des maladies des Européens dans les pays chauds*. Paris, 1861, p. 36.
(6) J. Hunter, *Observat. on the diseases of the army in Jamaïca*. London, 1788, p. 300.
(7) Mac Cabe, *Edinb. med. and surgical Journal*, XIV, 539.
(8) Rufz, *Étude de la phthisie à la Martinique* (*Mém. de l'Acad. de méd.*, t. X, p. 223. Paris, 1843).
(9) Forström, *Svensk, Läk. Sällsk. Handl.* IV, 231.
(10) Hunter, *London medical Gazette*, 1848, IX, 127.
(11) Barclay, *Bibl. für Läger*, 1830, I, 110.
(12) Pouppé Desportes, *Maladies de Saint-Domingue*. Paris, 1770, t. II, p. 134.
(13) Chisholm, *Manual of the climate and diverse of tropical countries*. London, 1822.
(14) W. Hillary, *Observations on the changes of the air in the Island of Barbades*. London, 59.
(15) R. H. Schomburgh, *the History of Barbades*. London, 1846.
(16) Scoresby Jackson, *Med. climatology*. London, 1862.
(17) J. Laure, *Considérations pratiques sur les maladies de la Guyane*, etc. Paris, 1859, 40.

la Guyane française, et, sans doute, celle-ci aurait plus de part dans la mortalité générale, si la cachexie ne prélevait sur l'enfance un large tribut. Ces données sont confirmées par les observations de Pop (1) et Dutroulau (2). La fréquence de la phthisie pulmonaire à la Guyane est toutefois limitée aux plaines, car cette maladie, d'après Laure et Hancock (3), est presque inconnue parmi les indigènes qui habitent les montagnes et qui vivent de la vie nomade. La phthisie se trouve dans les républiques de Vénézuéla, de la Colombie et de l'Équateur, du moins parmi les habitants des villes, à l'exception de celles qui ont une altitude élevée, comme Bogota. Au Pérou et sur toute la côte de l'océan Pacifique, cette maladie est extrêmement fréquente, selon le docteur Guilbert (4); de plus, elle est presque invariablement précédée d'une affection des voies digestives et se fait remarquer par sa marche généralement aiguë. Dans la Bolivie, au contraire, ou mieux chez les indigènes des Cordillères, Indiens ou Européens, la tuberculose est pour ainsi dire inconnue ou nulle. Les cas qu'on y rencontre appartiennent à des habitants de la côte, les indigènes vivant à l'état de liberté, comme cela a lieu d'ailleurs dans l'Amérique du Nord, au Mexique et à la Guyane, sont exempts de la maladie.

La phthisie pulmonaire n'est pas moins fréquente au Chili que dans le bas Pérou; elle est très-répandue à Valparaiso et dans une grande partie du pays; elle a de plus une marche rapide et elle est considérée comme héréditaire et contagieuse, ainsi que l'établissent les rapports de plusieurs médecins ou voyageurs (5). Nous possédons peu de renseignements sur la manière dont se comporte cette maladie dans la Patagonie; mais, au dire de Brunel (6), elle est pour les Européens une des affections les plus redoutables de la Plata, elle moissonne presque tous les nègres à un âge peu avancé, et, suivant le docteur Dupont (7), c'est la phthisie qui donne en temps ordinaire le plus de morts et de repatriements pour les navires de cette station. Cette maladie ne paraît pas moins fréquente dans l'Uruguay et dans le Paraguay.

Quant à l'empire du Brésil, il est, pour ainsi dire, la terre classique de la phthisie pulmonaire; c'est en tout cas l'une des localités du globe où cette maladie exerce les plus grands ravages. Valladão (8), dès 1835, y signale la fré-

(1) Pop, dans *Nederl. tijdschr. voor Geneseesk.*, III, 214, 217.

(2) Dutroulau, *Traité des maladies des Européens dans les pays chauds*. Paris, 1861, p. 20.

(3) Hancock, *Observations on the climate..... of British Guyana*. London, 1835-1836.

(4) Ch. Alp. Guilbert, *De la phthisie pulmonaire dans ses rapports avec l'altitude et avec les races du Pérou et en Bolivie*, thèse de Paris, 1862, p. 17. Comparez : Tschudi, *Œsterr. medicinische Wochenschrift*, 1846, p. 444, 473, 667. — Smith, *Edinburgh med. and surg. Journal*, t. LVII, 359, et *British and foreign medico-chirurgical Review*, oct. 1856. — Duplouy, *Archives de médecine navale*, t. II, p. 188. — G. H. Lantoin, *ibid.*, t. XVII, p. 171.

(5) Bibra, *Reise in Südamerica*. Mannheim, 1854. — J. B. Ullersperger, *die Medicin der Republik Chile von 1860 bis 1867* (*Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie*, t. XLVIII, p. 501). — Duplouy, *Archives de médecine navale*, t. II, p. 105, 1864. — A. Fournier, *ibid.*, t. XXII, p. 147. — Gilliss, *Deutsche Klinik*, 1856, n° 24.

(6) Brunel, *Observations topogr. et météorologiques, faites dans le Rio de la Plata*. Paris, 1842, et *Gaz. méd.*, 1842, p. 208.

(7) Dupont, *Archives de médecine navale*, t. XIV, p. 60.

(8) Valladão, *Sur la fréquence et les ravages de la phthisie tuberculeuse au Brésil* (*Revista medica fluminense*. Rio de Janeiro, 1835).

quence et la malignité des tubercules, et plus tard, Rendu (1) et Sigaud (2) s'accordent à reconnaître que la phthisie pulmonaire est l'une des grandes causes de mortalité dans ce pays. Sigaud déclare que dans les villes maritimes elle enlève un cinquième de la population, et cependant, au rapport du même auteur, les anciens affirmaient que la phthisie, aujourd'hui si fréquente à Rio de Janeiro, était autrefois très-rare, ainsi que les maladies de la peau. Wucherer (3), après avoir signalé la fréquence de la phthisie pulmonaire à Bahia et à Rio de Janeiro, cherche à montrer sa progression croissante dans le Brésil, en s'appuyant sur les ouvrages et les documents du siècle dernier, lesquels constatafent la rareté de cette maladie dans ce pays. Selon lui, l'accroissement du fléau marche avec l'immigration étrangère, avec l'agglomération croissante de la population dans les villes, avec quelques changements introduits dans les habitudes et dans le régime, avec l'accroissement de la consommation des boissons alcooliques et fermentées, avec l'extension de l'usage du tabac à fumer, etc. Quelques médecins admettent la contagion de la phthisie pulmonaire au Brésil, et, d'après Bourel-Roncière, cette maladie augmente chaque année et constitue une des endémies actuelles les plus meurtrières.

Le grand groupe des îles de l'océan Pacifique n'offre pas moins d'intérêt que le Brésil au point de vue des ravages exercés par la phthisie pulmonaire. Cette maladie est, en effet, répandue dans ces îles depuis l'invasion européenne; c'est au contact de notre civilisation, il faut bien l'avouer, qu'elles se dépeuplent chaque jour. Les données acquises à ce sujet ne laissent pas le moindre doute. L'archipel des îles Sandwich ou Hawaï, qui, d'après Chopin et quelques autres auteurs (4), ne présentait autrefois que peu de phthisiques, en compterait aujourd'hui un très-grand nombre. Suivant Leroy (5), l'archipel des îles Marquises serait en partie dépeuplé par la phthisie pulmonaire, et Bourgarel (6) déclare que presque toutes les femmes y meurent phthisiques de trente à trente-cinq ans. De même les archipels Pomoutou, Taïti (7), Gambier (8), sont ravagés par cette maladie qui passe pour être contagieuse. Au rapport de Coméras, la phthisie pulmonaire est très-commune à Taïti, aux Marquises, dans toute l'Océanie, où elle enlève près d'un tiers de la popula-

(1) Alp. Rendu, *Études topogr. méd. et agronom. sur le Brésil*. Paris, 1848.
(2) J. F. X. Sigaud, *Du climat et des maladies du Brésil*, p. 264. Paris, 1844.
(3) Wucherer, *Gaz. méd. de Bahia*, 1868. Traduction française par Le Roi de Méricourt ns *Arch. de méd. navale*, 1868. Comparez : Bourel-Roncière, *ibid.*, t. XVIII, p. 296 et iv. 1872.
(4) Chopin, *American Journal of med. science*, mai 1837, p. 43. — Gulick, *New-York urnal of medicine*, march 1855. — Haolé, *Sandwich Islands Notes*. London, 1854. — Leroy, *ulet. de la Société d'anthropologie*, 1860, p. 276.
(5) Leroy, *Dict. encyclop. des sc. méd.*, t. I. — Prat, *Topographie médicale de l'île de iti*, Toulon, 1870. — Pierre Mesmin Dumas, *Une station aux îles Hawaï*, thèse de Paris, 1.
(6) Bourgarel, *Bull. de la Soc. d'anthropologie*, 1860, p. 342.
(7) Brulfert, *Origine et disposition de la race polynésienne*, thèse de Paris, 1872.
(8) Le Borgne, *Géographie médicale de l'archipel des îles Gambier*, thèse de Paris, 1872. Ellis, *Polynesian researches*. London, 1836, III, 35. Il déclare que la phthisie est récente rigine à Tahiti. — Boudin, *Géographie médicale*, t. II, p. 630. — Dutroulau, *Des maladies Europeens dans les pays étrangers*. Paris, 1861, p 57.

tion. La désorganisation pulmonaire marche dans ces contrées avec une effrayante rapidité; trois ou quatre mois suffisent pour conduire le malade au tombeau. On trouve à chaque pas, dans les cases, des familles entières en proie à une toux convulsive, des jeunes filles abandonnées par leurs parents, phthisiques à divers degrés, réduites à un état d'émaciation horrible à voir. Or, il faut remarquer que cette fréquence, d'après Ellis (1), qui écrivait en 1836, était alors d'origine récente. A l'île de Pâques, la phthisie est la maladie dominante chez l'adulte, comme l'affection scrofuleuse chez les enfants (2). De même aux îles Samoa ou Hamoa (3) (îles des Navigateurs de Bougainville), aux îles Tonga (4), les affections de poitrine, la scrofule et la tuberculose comptent parmi les maladies les plus fréquentes. La Nouvelle-Calédonie n'est pas plus épargnée, d'après les rapports concordants de Penard (5), Vinson (6), Bourgarel (7), Marcel (8) et Rochas (9). « Une maladie qui à elle seule moissonne plus de victimes que toutes les autres, dit ce dernier, c'est la phthisie pulmonaire. Elle est véritablement le fléau de la population indigène. La tuberculisation en général, sans parler des organes divers où elle se développe, est fort connue parmi les Néo-Calédoniens. »

Il serait facile de démontrer que la phthisie pulmonaire règne avec la même fréquence dans la plupart des autres îles polynésiennes, et, par conséquent, on peut considérer comme acquis que cette maladie, par ses ravages considérables, contribue à la dépopulation de ce grand groupe d'îles. Ce fait ne saurait nous trouver indifférents, si nous n'appartenons à ces races égoïstes, heureuses de l'affaiblissement et de la disparition des autres pour établir leur prééminence. C'est pourquoi il importe de rechercher les conditions qui peuvent amener un tel état de choses. Tout d'abord, le climat de ces îles ne diffère pas sensiblement de celui des Antilles, du Bengale, etc., où les ravages faits par la phthisie pulmonaire sont beaucoup moindres; ainsi, ce n'est pas lui qui peut être accusé. La cause du mal réside plutôt, il nous semble, dans l'hygiène des populations polynésiennes. Les habitants, mal vêtus, généralement adonnés aux boissons alcooliques, ont l'habitude de se réunir en grand nombre dans des espaces très-étroits et mal aérés. « La plupart des Kanaques, dit le docteur Duplouy (10), ont conservé l'habitude de s'entasser en grand nombre sur une natte commune dans des huttes basses, exiguës, malpropres, dépourvues de toute aération. »

La Nouvelle-Zélande, la Tasmanie et l'Australie sont sans doute moins décimées par la phthisie pulmonaire que les îles polynésiennes; néanmoins,

(1) Ellis, *Polynesian Researches*. London, 1836, III, 35.
(2) Rey, *l'Ile de Pâques* (*Archives de médecine navale*, t. XIX, p. 168).
(3) G. Turner, *Nineteen years in Polynesia*. London, 1861.
(4) Wilkes, *United States explor. Expedit.* Philadelphia, 1845, t. III, 32.
(5) Pénard, *Gaz. méd. de Paris*, 1856, p. 187.
(6) Vinson, *Topographie méd. de la Nouvelle-Calédonie*. Paris, 1858.
(7) Bourgarel, *Dict. encyclop. des Sciences médicales*. Art. NOUVELLE-CALÉDONIE.
(8) Marcel, *Rec. de mém. de méd. et de chirurg. militaires*, série 3, t. XXVII, p. 40, 1871.
(9) V. de Rochas, *la Nouvelle-Calédonie*, p. 132. Paris, 1862.
(10) Duplouy, *Archives de médecine navale*, t. II, p. 482, 1864.

a consomption est une cause fréquente de mort parmi les naturels de ces les. Le fait est attesté, pour la Nouvelle-Zélande, par Swainson (1), Batty 'uke (2) et Thomson (3). Power (4) fait remarquer que l'introduction de a maladie dans cette île date du moment où les indigènes ont eu avec les lancs un contact intime et ont commencé à prendre leur manière de vivre. 'empster (5) et Power (6) signalent le même fait pour la Tasmanie; pourant, dans une communication faite à la Société royale de Van-Diémen (7), n praticien de cette contrée avouait qu'après trente ans d'observation il vait trouvé le taux de la mortalité, par la phthisie pulmonaire et autres naladies des organes de la respiration, moindre que la moitié de la mortalité ui a lieu en Angleterre. La phthisie est également commune en Australie, du oins dans les grandes villes telles que Port-Jackson (8), Port-Philipp (9), Melbourne (10), etc.

Les îles de l'archipel Indien ne sont pas non plus épargnées par les affections de poitrine. Les cas d'asthme, de phthisie pulmonaire sont fréquents à Banda (11), à Java (12). Il en est de même dans les îles Philippines (13) et dans les Moluques (14).

Les habitants de l'empire d'Annam, et principalement ceux de la Cochinchine, ne sont pas, malgré la fréquence de l'impaludisme dans ces contrées, exempts de phthisie pulmonaire, car cette maladie y est signalée par plusieurs observateurs français (15). La consomption se rencontre encore dans le golfe de Siam; son existence est constatée à Bangkok, au moins depuis un certain nombre d'années, car autrefois elle y était à peu près complétement inconnue. On trouve, au rapport de Friedel (16), parmi les Européens qui habitent cette ville et surtout parmi le personnel féminin des missions, un grand nombre de décès occasionnés par la phthisie, d'où cette conclusion que, malgré son uniformité, le climat de Bangkok n'arrête pas les progrès de la tuberculisation pulmonaire; au contraire, il en accélère la marche, comme d'ailleurs le fait

(1) Swainson, *On the climate of New-Zealand*. London, 1840, p. 58.
(2) John Batty Tuke, *Med. notes on New-Zealand* (*Edinb. med. and surg. Journal*, bruary 1864, p. 721).
(3) Thomson, *Edinb. med. and surg. Journal*, t. LXXIV, p. 82.
(4) Power, *Sketches in New-Zealand*. London, 1849, 146.
(5) Dempster, *Climate of Van-Diemensland* (*Transact. of the med. and phys. Society of Calcutta*, 1837, t. VII, p. 344).
(6) Power, *Dublin Journ. of med. science*, march 1843.
(7) Voyez *Med. Times and Gazette*, 1873, t. II, p. 148.
(8) R. P. Lesson, *Voyage autour du monde*, p. 112. Paris, 1829.
(9) Clutterbuck, *Port-Philipp en* 1849. London, 1850.
(10) W. Thomson, *Med. Times and Gazette*, 6 janvier 1872, p. 23.
(11) Van Leent, dans *Annales de méd. navale*, t. XIII, p. 14. Paris, 1870.
(12) Farnswort, *Philadelphia med. and surg. Report*, t. XXII, p. 251.
(13) Mallat, *les Philippines*, etc. Paris, 1846.
(14) R. P. Lesson, *Voyage autour du monde*, p. 98. Paris, 1829.
(15) Richaud, *Essai de topogr. méd. de la Cochinchine française* (*Archives de médecine navale*, 1864, t. I, p. 353). — Thorel, *Notes méd. du voyage d'explor. du Mekhong et de la Cochinchine*, thèse de Paris, 1870. — J. Gimelle, *Union méd.*, série 3, vol. VII, p. 695, 869. — P. Mondière, *Bull. de la Soc. d'anthropologie*, série 2, t. IX, p. 119, 1874.
(16) C. Friedel, *Arch. de méd. navale*, 1866, t. VI, p. 341.

généralement le climat des tropiques. Les indigènes, par contre, ont fort peu à souffrir de cette maladie.

La phthisie pulmonaire est, malgré l'élévation de température, généralement commune dans l'Inde. Conwell (1), dès 1829, cherchait à dévoiler l'erreur qui consiste à croire que cette maladie est rare et facilement curable dans cette contrée. Un peu plus tard, en 1835, Twinning (2) écrivait : « La phthisie pulmonaire tuberculeuse est commune et fatale parmi les Indo-Bretons de faible constitution, à taille svelte, à poitrine étroite..... J'ai connu des Anglais envoyés dans l'Inde avec toux, expectoration, etc., chez lesquels la suppuration pulmonaire et le terme fatal arrivaient plus rapidement qu'en Angleterre. » Cette opinion est celle de Morehead (3) et de plusieurs autres observateurs. Suivant Ranald Martin (4), le climat du Bengale précipite la fin des phthisiques qui y viennent avec des tubercules en suppuration ou même dans la période précédente. D'un autre côté, Webb (5) pense que le ciel de l'Inde est on ne peut plus contraire à la phthisie; cette affection y marche avec une effroyable rapidité. La fréquence de la phthisie au Bengale est du reste confirmée par les statistiques mortuaires; elle est grande sur la côte de Malabar et surtout à Bombay (6), et aussi dans la contrée du nord-ouest, principalement dans le Penjab et chez les indigènes de la province de Cachemire. Cette maladie devient plus rare dans le Bengale inférieur, comme à Sérampour (7); sa fréquence reparaît sur la côte de Pondichéry (8), où, suivant Collas (9), elle est considérable. « J'ai classé à dessein la phthisie après le choléra comme maladie endémique, écrit ce médecin; c'est à Pondichéry, pour les Indiens et surtout pour la race croisée, une affection terrible. » La phthisie pulmonaire est également commune et maligne à Ceylan, du moins parmi les soldats, les Malais et les nègres (10). Par contre, elle est rare dans certaines localités de l'Inde, celles qui occupent les lieux élevés, car, de même qu'elle n'existe pas à une certaine hauteur dans les monts Himalaya, de même, elle est presque inconnue sur les hauts plateaux des Ghattes occidentales et des monts Nilgherri. En résumé, à part ces lieux exceptionnels, on peut avancer avec assurance que la tuberculose est une maladie commune dans l'Inde et que cette maladie s'y fait remarquer par une marche rapide et une terminaison toujours fatale.

On a peu de renseignements sur la fréquence de la phthisie pulmonaire dans l'Afghanistan et dans le Béloutchistan. Cette maladie est rare dans le sud

(1) Conwell, *Observations chiefly on pulmonary disease in India*, etc. Malaca, 1829, p. 5.
(2) W. Twinning, *Clinical illustrat. on the most important diseases of Bengal*. Calcutta, 1835, p. 26.
(3) Ch. Morehead, *Clinical researches on diseases in India*. London, 1856.
(4) J. R. Martin, *the Influence of the tropical climates on European constitutions*. London, 1856.
(5) A. Webb, *Pathologia Indica*, p. 128.
(6) Hunter, *London medical Gazette*, 1850, t. II, p. 367.
(7) Voigt, *Bibl. für Laeger*, 1853, fasc. 3, p. 36.
(8) Huillet, *Arch. de méd. navale*, t. IX, p. 81 et 92, 1868.
(9) Collas, *Revue coloniale*, mai 1852.
(10) Marshall, *Notes on the med. topography of the interior of Ceylan*. London, 1822.

de la Perse, comme l'attestent les médecins du pays (1), aussi bien que les médecins étrangers qui l'ont habité. La raison donnée de ce fait me paraît avoir une valeur réelle; c'est la vie en plein air des Persans, qui couchent six mois de l'année sur les terrasses ou dans les jardins, et qui, pendant la saison froide, ont des habitations largement ventilées.

La phthisie pulmonaire, suivant Yates (2), est une maladie généralement rare en Syrie. Robertson (3) confirme ce fait et prétend l'avoir rencontrée seulement à Alep, où Guys (4) considère qu'elle peut être classée parmi les maladies endémiques. D'un autre côté, Pruner (5) signale son existence dans le Liban. En Arabie, la tuberculose, au rapport du même auteur, se rencontre sur le littoral de la mer Rouge, parmi les Bédouins qui ont remplacé les tentes par des maisons en pierre. Elle est fréquemment observée chez les nègres de Khartoum (6). Les anciens Égyptiens, dont la civilisation était très-avancée, connaissaient la phthisie pulmonaire, à laquelle ils opposaient l'huile de raifort (7). Ceux de notre époque ont également à souffrir de cette maladie (8). La tuberculose est en effet une maladie répandue en Égypte. « Jamais, dit Pruner, on ne voit de phthisique guérir ou même se remettre de sa maladie. » Schnepp (9) déclare que la phthisie prend dans ce pays une marche rapide et que la fonte tuberculeuse une fois commencée s'accélère avec une rapidité effrayante. En même temps aussi l'appétit se perd complétement et des selles colliquatives viennent mettre fin à l'existence. Cette maladie toutefois sévit avec une intensité inégale suivant les lieux où on l'observe. Très-répandue dans les grands centres de population, au Caire (10) et à Alexandrie où la proportion des décès attribués aux maladies de poitrine est à la mortalité générale comme 1 est à 7,15 et comme 1 est à 8,67, elle l'est beaucoup moins dans les simples bourgs comme Keneh, Esneh, Assouan. Ainsi la phthisie suit en Égypte les mêmes lois de développement que partout ailleurs, c'est-à-dire qu'elle exerce ses ravages là surtout où il y a des agglomérations d'individus; de plus, elle a dans ce pays, comme dans toutes les contrées chaudes, une marche rapide et une terminaison pour ainsi dire toujours fatale. Dans la haute Égypte

(1) Renseignements personnels du docteur Mirza-Ali, médecin de la cour du shah de Perse. D'après ce médecin, les quelques cas qu'on y observe ont une marche aiguë (phthisie galopante). — Polack, *Wiener med. Wochenschrift*, 1854, n° 41, et *Zeitschrift der Wiener Aerzte*, 1859, p. 140. — J. C. Haentzsche, *Physikalisch-medicinische Skizze von Rescht in Persien* (*Archiv für path. Anat. und Physiologie*, t. XXV, p. 553, 1862).

(2) Yates, *London med. Gaz.*, febr. 1844, p. 566.

(3) Robertson, *Edinb. med. and surg. Journal*, LIX, p. 247.

(4) Guys, *Statistique du pachalik d'Alep*. Marseille, 1853, p. 53.

(5) Pruner, *die Krankheiten des Orients*, p. 340. Erlangen, 1847.

(6) Brocchi, *Giornale*, V, 598. — Pruner, *loc. cit.*

(7) Celse, lib. III, cap. XXII.

(8) Griesinger, *Archiv für physiol. Heilkunde*, t. XII, p. 520, 1853. — W. Reill, *Archiv f. Pathol. Anatomie und Physiologie*, t. XXIV, p. 33, 1862.

(9) B. Schnepp, *Du climat de l'Egypte*. Paris, 1862, p. 325. Comparez : Clot-Bey, *Aperçu général sur l'Egypte*, t. II, p. 319. — Aubert Roche, *Rapport sur l'état sanitaire et médical des établissements de l'isthme de Suez*. Paris, 1865. — Cerf-Mayer, thèse de Paris, 1868. — Vauvray, *Port-Saïd* (*Archives de médecine navale*, t. XX, p. 178).

(10) Godard rapporte qu'elle fait de grands ravages parmi les femmes blanches des harems.

et le Soudan égyptien, a phthisie pulmonaire est moins commune qu'en Égypte. D'après Antoine Petit (1), elle ne serait pas absolument rare sur le plateau de l'Abyssinie, et Courbon (2) en aurait vu trois cas à Halay. Mais il y a lieu de croire que la fréquence de ce mal varie dans cette contrée comme dans les autres, car le docteur Blanc (3) prétend n'avoir pu rencontrer un seul phthisique pendant un séjour de plus d'une année; il attribue cette immunité à l'usage de la viande crue et à l'altitude. Presque inconnue parmi les nègres du Soudan (4) et du Darfour (5), la tuberculose se trouve au nombre des maladies qui règnent à Tunis (6); elle y serait même avec la scrofule une maladie ordinaire (7).

La phthisie pulmonaire est ancienne dans le nord de l'Afrique, ainsi que le témoignent les propres paroles de saint Augustin : « *Phthisicus est: quis hoc curat?* » Il faut dire aussi que cette partie de l'une des plus grandes contrées du monde était alors habitée par des populations vivant dans un état de civilisation avancée. Quel était alors son degré de fréquence? quel a-t-il été depuis lors? C'est ce que nous ne savons pas. Toutefois, la phthisie pulmonaire n'était pas très-répandue en Algérie lors de l'invasion française, si l'on en croit quelques médecins militaires qui ont pu l'observer pendant les dix premières années de notre occupation (8). « De nos jours, écrit le docteur Guyon (*Gaz. méd. de Paris*, 1842, p. 337), la phthisie n'est pas très-répandue dans le nord de l'Afrique. On pourrait même dire qu'elle y est rare et qu'elle y passe en quelque sorte inaperçue parmi les autres maladies du pays. » Les Arabes des tribus des plaines, vivant à l'air libre, ont toujours été moins exposés à ce fléau que les citadins des villes mauresques; aussi a-t-on constaté depuis longtemps sa fréquence parmi les femmes arabes de Constantine.

Cette maladie, du reste, assez rare dans certains lieux, est commune et fréquente dans d'autres, par suite des conditions diverses d'aération, d'exercice musculaire, etc. Ainsi, tandis qu'elle est fréquente à Constantine, elle est, au contraire, rare à Aïn-Béida (9), petite localité située à 106

(1) T. Lefebvre, Petit et Quartin-Dillon, *Voyage en Abyssinie*, de 1839 à 1843. Paris, 1845.

(2) Alfred Courbon, *Observ. topogr. et médic. recueillies dans un voyage à l'isthme de Suez*, etc. Paris, 1861. — Henri Blanc, *Gaz. hebdom. de méd. et de chir.*, nos 19, 20, et Paris, 1874.

(3) H. Blanc, *Notes médicales recueillies pendant une expédition en Abyssinie* (*Gaz. hebdom. de méd. et de chir.*, 1874, p. 333).

(4) Tutscheck, *Oesterr. medicinische Wochenschrift*, 1866, 1207.

(5) *Voyage au Darfour*, trad. franç. par le docteur Perron, p. 288.

(6) Brandin, *Du royaume de Tunis dans ses rapports avec l'Algérie*. — Giovanni Ferrini, *Saggio sul clima e sulle precipue malattie della città di Tunisi e del regno*. Milano, 1860.

(7) Catteloup, *Mém. de méd., de chir. et de pharm. militaires*, t. LVIII, p. 229. — Casimir Broussais, *Notice sur le climat et les maladies de l'Algérie*, *ibid.*, t. LX, p. 1.— Foucqueron, *Essai topogr. et méd. sur la régence d'Alger*, *ibid.*, t. XXXIV, p. 1. Comparez : Feuillet, *la Phthisie en Algérie*, d'après une enquête sollicitée par la Société de climatologie d'Alger. Alger, 1874.

(8) Deleau, *Mém. de méd., de chir. et de pharm. militaires*, t. LII, p. 230.

(9) Le Dr Vital rapporte, à propos de Aïn-Béida, un fait intéressant : à un kilomètre environ de la place, existe un village nègre, dont tous les habitants vivent au grand air. Les enfants y prospèrent et y ont une vigueur remarquable, alors que leurs congénères de Cons-

kilomètres de Constantine, et plus élevée que cette dernière ville. D'un autre côté, les conditions de développement de la phthisie pulmonaire peuvent être modifiées par les habitudes des individus; par exemple, les Arabes et les Kabyles n'ont nullement le même genre de vie; ces derniers ne vivent pas comme les premiers de la vie nomade, et pour ce motif, sans aucun doute, les affections tuberculeuses sont plus souvent observées chez eux. « Si, disent Hanoteau et Letourneux (1), la scrofule tuberculeuse viscérale a quelquefois son siége chez les Kabyles dans le parenchyme pulmonaire, on l'y rencontre à un haut degré de fréquence sous la forme de phthisie abdominale ou mésentérique. On voit, dans les vallées de l'Oued-Aïsse, du Sebaou, dans les plaines de Dra-el-Mizan, de malheureux enfants pâles, amaigris, souffreteux, à peau sèche et ridée, à extrémités grêles, avec un ventre énorme et ballonné, offrant enfin les signes caractéristiques de cette maladie, à terminaison presque toujours fatale, que les anciens pathologistes appelaient le carreau. En même temps que la phthisie abdominale, nous avons presque toujours pu constater chez ces enfants des affections scrofuleuses, primitives ou secondaires, des muqueuses ou de la peau, caractères qui ne pouvaient nous laisser de doutes sur la nature de la maladie principale. Nous avons remarqué que le carreau s'observe surtout en Kabylie dans les régions où sévissent avec intensité les fièvres paludéennes. »

La rareté de la phthisie pulmonaire est signalée à Guelma (2), à Tlemcen et dans sa subdivision : sur 1104 nécropsies, les poumons, au rapport de Catteloup (3), n'ont offert que 88 fois des tubercules, et sur 12851 malades, l'auteur n'a observé que 16 phthisiques dont 13 ont succombé. Pietra-Santa a trouvé que la mortalité, par la phthisie pulmonaire, de la population civile de la ville d'Alger (années 1852-1859) était de 2,9 pour 100, chiffre peu inférieur à celui des grandes villes d'Europe. Cette cité n'est donc pas à l'abri de la phthisie pulmonaire; les indigènes et les Européens sont sujets à ce fléau qui se développe, comme en France, sous l'influence de causes diverses. Il exerce toutefois moins de ravages que chez nous. Les chiffres dressés d'après l'enquête officielle sollicitée par la Société de climatologie d'Alger nous apprennent, en effet, que la mortalité par cette maladie dans la province d'Alger est de 8,6 pour 100 décès généraux dans la population civile, et en défalquant les cas importés, de 7,5 pour 100. Dans l'armée elle est de 3,8 pour 100, et en retranchant les cas exogènes, de 3,7 pour 100. En bloc, pour

tantine succombent, presque sans exception, dans les premières années de la vie, et particulièrement à la méningite tuberculeuse. Or, Aïn-Béida est plus élevé et plus fréquemment aux prises avec les intempéries et la neige que la ville de Constantine. La seule différence essentielle à invoquer pour expliquer un pareil fait, c'est que les négrillons et leurs mères vivent, à Constantine, étroitement confinés dans des maisons obscures et non aérées, tandis que, à Aïn-Béida, ils jouissent librement du grand air. (*Rapport au conseil de santé des armées sur la situation générale du service médical de la province de Constantine, et sur le typhus*, etc. Paris, 1870, p. 126.)

(1) Hanoteau et Letourneux, *la Kabylie et les coutumes kabyles*, t. I, p. 381. Paris, 1873.

(2) Cuveillier, *Mém. de méd., de chir. et de pharm milit.*, série 2, t. XVI, p. 47.

(3) Catteloup, *Essai de topographie médicale du bassin de Tlemcen* (*Ibid.*, série 2, t. XII, p. 155).

l'élément européen, 6,7 pour 100, c'est-à-dire le quart du déficit similaire de l'ensemble des grands pays, France, Angleterre, etc. (1). Dans la province de Constantine elle est, dans la population civile, de 8,6 pour 100, et défalcation faite des cas exogènes, de 6,7; dans l'armée elle est de 3,9 et de 3 pour 100; en bloc 6,7 pour 100 pour toute la population, 5,4 pour l'élément européen seul. Dans la province d'Oran, la mortalité par la phthisie est, tout compris, de 3,3 pour 100; parmi les Européens seuls elle est de 5,6 pour 100, et après défalcation des cas importés, de 2,4. Enfin l'Algérie tout entière compte 6,6 décès par phthisie pour 100 décès généraux, et 5,7 pour 100 si on déduit les cas exogènes. En 1864, seulement chez les Européens, 7,4 pour 100; après la déduction, 4,8.

La phthisie pulmonaire règne dans l'empire du Maroc à peu près comme en Algérie; elle y est fréquente (2) et exerce plus ou moins de ravages suivant l'hygiène des habitants, car elle ne se rencontre guère chez les individus qui ont une vie nomade. Thévenin (3) prétend que la phthisie est sinon inconnue, du moins très-rare à Mogador.

Les grandes îles du nord de l'Afrique sont réputées pour être très-peu éprouvées par la phthisie pulmonaire; les habitants de Madère seraient peu exposés à cette maladie, qui n'existerait que dans la classe pauvre. Barral (4) compte, à l'hôpital de Maria-Amélia, destiné aux maladies de poitrine, un phthisique sur 88 malades, et un cas de mort par phthisie sur 24 décès. Aux îles Canaries, la fréquence de cette maladie est variable suivant les lieux; la phthisie se rencontre surtout à l'île Fort-Aventure, à cause de la poussière de sable. Bullar (5) déclare qu'elle est rare aux Açores.

Dans la Sénégambie, la phthisie pulmonaire est irrégulièrement répandue et rare (6). « Au Sénégal, dit Chassaniol, le catarrhe pulmonaire est fréquent chez les noirs (7); cependant, d'après Thévenot et d'après mes propres observations, je persiste à croire que la phthisie pulmonaire y fait moins de victimes qu'en Europe; elle en ferait encore moins parmi les peuplades du Sahara. » Pourtant, il faut reconnaître avec le docteur Simonot (8) que les nègres du continent transportés à Gorée sont très-souvent atteints de phthisie et que cette maladie détermine leur grande mortalité. Pareil fait se retrouve chez les singes, qui meurent tous phthisiques lorsqu'on les enferme à Gorée, non-

(1) Feuillet, *la Phthisie en Algérie*, d'après une enquête officielle. Alger, 1874. Analyse dans *Gaz. méd.*, 1873, p. 143.

(2) Th. M. Madden, *On change of climat*. London, 1864.

(3) Thévenin, *Du climat de Mogador, sous le rapport des affections pulmonaires* (*Bull. de la Soc. de géographie*, avril 1868, p. 335, 339).

(4) Barral, *le Climat de Madere et son influence thérapeutique sur la phthisie pulmonaire*, traduit du portugais par Garnier. Paris, 1858. — Karl Mittermaier, *Madeira und seine Bedeutung als Heilungsort*. Heidelberg, 1855. — Mourão-Pitta, *Du climat de Madère*, etc. Montpellier, 1859.

(5) Bullar, *Boston med. and surg. Journal*, t. XXVI, p. 135.

(6) Berville, *Remarques sur les maladies du Sénégal*. Paris, 1857.

(7) Chassaniol, *Contribution à la pathologie de la race nègre* (*Archives de médecine navale*, t. III, p. 510).

(8) Simonot, *Bulletins de la Société d'anthropologie*, 1860, p. 533. Comparez : B. Béal, *Considérations sur les maladies observées au Sénégal*, thèse de Paris, 1862.

elle preuve des inconvénients du passage de l'état sauvage à l'état de domestication. Dans tous les cas, la maladie dans ces contrées marche avec une rapidité surprenante, aussi bien chez les indigènes que chez les Européens.

Regardée comme très-rare dans le district de Sierra-Leone (Boyle), la phthisie pulmonaire serait fréquente parmi les habitants de Benin et de Biafra (1); mais cette maladie est relativement rare dans l'Afrique centrale. Livingstone, qui a vécu dans cette contrée, rapporte que ses habitants ne connaissent ni le choléra, ni le cancer, ni la gravelle, et que chez eux les poitrinaires, les scrofuleux, les fous, les hydrocéphales sont excessivement rares (2). C'est là incontestablement un effet de la vie à l'état sauvage ou mieux à l'air libre. La phthisie pulmonaire est également rare au Congo, dans les royaumes d'Angola et de Benguela. Livingstone prétend qu'elle n'existe pas plus que la scrofule à Loanda (3), et que ces maladies ne se rencontrent pas parmi les Bakouins. Dans le territoire du cap de Bonne-Espérance, la phthisie est généralement rare, excepté parmi les Hottentots, où elle fait de nombreuses victimes (4). A Sainte-Hélène elle est peu répandue parmi la population civile, où elle détermine une mortalité seulement de 2 pour 100.

Par contre, la tuberculose est très-commune et maligne à l'île Bourbon; suivant Couzier (5), elle n'est point une maladie chronique comme partout ailleurs, elle parcourt toutes ses périodes avec la rapidité d'une maladie aiguë. Cette opinion est confirmée par Dutroulau (6), qui écrit : « La phthisie est commune et marche avec une grande rapidité à l'île de la Réunion, plus encore chez les indigènes que chez les Européens. » Cette maladie est également très-répandue dans la population de l'île Maurice, ainsi qu'il résulte des observations de Chapotin (7) et de Lesson (8). Ce dernier auteur écrit à ce sujet : « Peu de pays offrent un aussi grand nombre de phthisies pulmonaires laryngées et de catarrhes chroniques que l'île Maurice; la première de ces affections moissonne un grand nombre d'individus et paraît être héréditaire dans plusieurs familles. »

Nous possédons peu de données sur la plus ou moins grande fréquence de la phthisie pulmonaire dans l'île de Madagascar; mais, si l'on considère que les habitants de cette île vivent à l'état sauvage, il y a lieu de croire que la phthisie est peu répandue parmi eux. Suivant Borius (9), cette maladie aurait une marche assez lente à l'île Sainte-Marie de Madagascar. Les tubercules

(1) Daniell, *Sketches of the med. topography of the Gulf of Guinea*. London, 1849.

(2) David Livingstone, *A popular account of missionary travels and researches in South Africa*. London, 1861, p. 332, et *Expéd. dans l'int. de l'Afr. australe*, traduit par M. H. Loreau.

(3) D. Livingstone, *Ibid.*, p. 85.

(4) Scherzer, *Zeitschrift der Wiener Aerzte*, 1858, p. 152. — Schwarz, *ibid.*, p. 360. — Black, *Edinb. medical and surgical Journal*, LXXIX, p. 256.

(5) Couzier, *Journ. de méd.*, VII, p. 406.

(6) Dutroulau, *Traité des maladies des Européens dans les pays chauds*, p. 51. Paris, 1851.

(7) Chapotin, *Topographie médicale de l'île de France*. Paris, 1812, p. 159.

(8) R. P. Lesson, *Voyage autour du monde*, p. 143. Paris, 1829.

(9) Borius, *Sur le climat et la constitution médicale de l'île Sainte-Marie de Madagascar* (*Archives de médecine navale*, t. XIV, p. 108).

pulmonaires, au rapport de Daullé (1), semblent ne pas exister chez les indigènes de Mayotte et de Nossi-bé; néanmoins les phthisiques qui viennent habiter Madagascar ne tardent pas à voir leur maladie faire de rapides progrès. C'est ce qui arriva chez les Indiens importés à Mayotte en 1849; tous ceux qui étaient phthisiques moururent dans les deux premières années.

Telle est l'indication aussi abrégée que possible des lieux où la phthisie pulmonaire exerce ses ravages et de ceux qu'elle épargne. Ce premier travail nous montre que cette grave maladie règne dans tous les pays, chez tous les peuples, mais qu'elle ne sévit pas partout avec une égale intensité; nous le résumerons par les propositions suivantes :

1° Les régions polaires sont peu favorables au développement de la phthisie pulmonaire; elle y est rare et évolue lentement.

2° Les régions tempérées sont surtout propres à déterminer la genèse de la tuberculose dans les grands centres de population, dans les villes industrielles, partout où il y a agglomération considérable d'individus. Dans cette zone, la marche de la phthisie est en même temps plus aiguë et plus rapide que dans les zones froides.

3° Les régions tropicales sont celles où la phthisie, toutes choses égales d'ailleurs, marche le plus rapidement et cause les plus grands ravages.

Ces conclusions générales ne donnent toutefois qu'une faible idée de la distribution géographique et des causes de la phthisie pulmonaire. En effet, cette maladie ne fait pas absolument défaut dans les régions polaires (Nouvel-Archangel), et, d'un autre côté, elle ne sévit pas avec une intensité égale dans tous les points des régions tempérées et des régions tropicales. Il est, en effet, dans ces régions, des lieux où elle se rencontre peu ou pas et d'autres où elle est endémique et maligne. Il importe donc de porter plus loin l'analyse pathologique, de décomposer le climat et de tenir compte du régime de vie, c'est-à-dire de l'aliment et de l'air, de l'activité musculaire, si on veut arriver à la formule précise de l'influence des agents cosmiques sur la phthisie pulmonaire.

Le climat comprend des éléments divers qui sont: la température, la pression atmosphérique, l'état hygrométrique, les vents, l'état électrique; ainsi, il faut chercher la part de chacun d'eux dans la genèse de la tuberculose. La température, si on en croit la plupart des médecins, aurait une influence des plus grandes dans l'étiologie de l'affection de poitrine, et cette influence, que du reste les malades ne manquent jamais de signaler, devient souvent une source d'indications thérapeutiques. Cependant, si on remarque que dans les contrées boréales de la Norvége et de la Suède, dans l'Islande et dans le Groënland, la phthisie est à peu près inconnue, tandis qu'elle est fréquente et meurtrière aux Antilles et, d'une façon générale, sous la zone torride, il devient évident que la température n'a, dans l'espèce, aucune action ou ne joue qu'un rôle secondaire. Si, certains auteurs, reconnaissant la rareté de la phthisie dans les contrées boréales, se sont contentés d'incriminer les vicissitudes atmosphériques,

(1) Daullé, *Cinq années d'observ. méd. dans les établissements français de Madagascar (côte ouest)*, thèse de Paris, 1857.

c'est à tort, car les variations de température n'ont elles-mêmes qu'une influence médiocre sur la genèse de la phthisie pulmonaire. Il en est tout autrement, il est vrai, de la bronchite et des pleurésies, sur lesquelles l'action du froid est incontestable. Une preuve du peu d'influence exercée par les changements brusques de température se trouve dans la remarque de Tulloch (1) qu'à Terre-Neuve, où les vicissitudes atmosphériques sont très-grandes, la phthisie est néanmoins rare : « The small number of deaths from consumption in a climate more liable to sudden vicissitudes than any part of the american continent, where we have troops, afford another striking instance, how little that disease appears to be influenced by those atmospheric causes, which were at one time supposed to be most active in inducing it. »

Les Kirghis qui habitent les steppes de la Russie et les Indiens qui vivent dans les prairies à l'ouest des États-Unis, quoique soumis à de nombreuses variations de température, ne connaissent pas la phthisie pulmonaire. Un exemple plus saisissant encore de l'erreur qui consiste à attribuer cette maladie aux variations atmosphériques est ce qui se passe à la Guyane française, où l'on voit des individus de même race soumis à des influences climatériques semblables, les uns exempts de phthisie pulmonaire, les autres très-exposés à cette maladie, suivant qu'ils vivent à l'état sauvage ou à l'état de domestication. Mais si la température, qui exerce une action réelle sur la production de la bronchite et de la pleurésie, a une influence à peu près nulle sur la genèse de la tuberculose, il n'en est pas de même de la pression atmosphérique. La phthisie pulmonaire, comme certaines plantes, n'existe plus à un certain degré d'altitude. Sur les plateaux élevés et néanmoins habités des Alpes, des montagnes de l'Arménie, des monts Himalaya, des Ghattes, des montagnes Rocheuses, des Andes, etc., elle devient rare à partir d'une élévation de 800 à 1000 mètres au-dessus du niveau de la mer. Suivant le Dr Jourdanet (2), cette maladie serait notablement enrayée vers l'élévation verticale qui se trouve être approximativement la demi-distance entre le niveau de la mer et les neiges éternelles du point que l'on observe.

L'humidité de l'atmosphère n'a certainement pas une action aussi manifeste que l'altitude dans la genèse de la phthisie pulmonaire; néanmoins elle exerce, pour beaucoup d'auteurs, une influence incontestable sur le développement de cette maladie. Il y a lieu de remarquer, en effet, qu'un certain nombre de contrées, parmi lesquelles se trouvent le Mexique, le Pérou, les Guyanes et plusieurs îles de l'archipel Indien, entre autres Java, offrent une grande humidité sur le littoral, où la phthisie est très-répandue, tandis qu'à l'intérieur des terres, où cette maladie est rare, l'air est incontestablement sec. Mais faut-il induire de là que l'humidité est la seule cause de la production et du développement de la tuberculose pulmonaire? Nullement, il suffit pour cela de faire observer que dans ces différentes contrées les villes très-populeuses sont bâties sur la côte et partant peu élevées au-dessus

(1) Tulloch, *Reports*. London, 1853, p. 207.
(2) D. Jourdanet, *Influence de la pression de l'air sur la vie de l'homme*. Paris, 1876, p. 436.

du niveau de la mer, tandis que celles de l'intérieur sont généralement moins peuplées et à un niveau d'altitude plus élevé. Ajoutons encore que la manière de vivre des habitants et leurs occupations sont très-variables dans ces divers endroits, et il deviendra évident que d'autres causes que l'humidité sont ici mises en jeu. Il ne faut pas croire cependant que cette condition soit sans importance, puisque la phthisie est invariablement fréquente dans les pays bas et humides et que, d'ailleurs, ceux qui se font remarquer par la sécheresse de l'atmosphère, comme le Texas, le Mexique, l'Amérique centrale, ne comptent qu'un nombre relativement peu considérable de phthisiques. Conséquemment, s'il y a lieu de croire à l'influence de l'humidité et d'admettre avec le docteur Laure que la fréquence des maladies chroniques est, dans les climats chauds, en rapport avec l'humidité de l'atmosphère, il n'est pas moins vrai que cette circonstance ne peut être considérée que comme une cause venant en aide à d'autres conditions étiologiques, telles que l'absence d'exercice musculaire, un air confiné, etc., puisque, même dans les pays humides, ceux qui vivent au grand air ne sont pas atteints de la maladie.

Les vents, comme l'humidité, n'ont d'autre rôle que celui de cause adjuvante; quant à l'influence qui peut résulter de la composition chimique du sol habité, elle est jusqu'ici peu connue. Les terrains tertiaires sont à cet égard mal famés, mais il n'est pas prouvé qu'ils aient une action réelle, bien qu'on ait attribué la maladie à la présence de substances calcaires insolubles dans les eaux (1). Il est vrai que quelques observateurs ont accusé le système des terrains carbonifères (2). La valeur de l'action exercée par le terrain est, à notre avis, des plus difficiles à déterminer. L'exemple suivant en est une preuve. Il existe dans l'arrondissement de Vouziers (Ardennes) (3), entre Montblainville et Attigny, une grande lentille de grès vert qui, située sur les rives de la rivière d'Aisne, se trouve placée entre le gault et la craie. Or il est digne de remarque que les habitants des villages construits sur ce grès vert, appelé *gaize* dans le pays, sont plus exposés aux maladies de poitrine que ceux des villages voisins bâtis sur les terrains crétacés. Ce fait, constaté depuis plusieurs années, nous avait conduit à penser que la *gaize* ou craie tuffeau (roche siliceuse) pouvait avoir une influence sur la genèse de la tuberculose et aussi de la scrofulose. Toutefois, après un examen plus approfondi, j'arrivai à reconnaître que ces deux maladies sévissent avec une intensité variable dans les différentes localités bâties sur la craie tuffeau, et que celles où elles exercent les plus grands ravages étaient pour la plupart voisines de la rivière. Partant il était juste de supposer que l'humidité pouvait avoir ici une certaine influence; mais une étude plus approfondie du sujet me fit enfin reconnaître qu'une partie des habitants des villages situés près de la rivière travaillaient, dans des caves, les osiers destinés à la fabrication des paniers de vin de Cham-

(1) Waner, *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 17 avril 1848, et *Gaz. méd. de Paris*, même année, p. 408.

(2) Voyez *Pall-Mall Gaz.*, 7 octobre 1870.

(3) C. Sauvage et A. Burigny, *Statistique minéralogique et géologique du département de Ardennes*. Mézières, 1842, p. 358.

; or ces villages étant précisément ceux où la scrofule et la tuber-
sont le plus répandues, il est de toute vraisemblance que c'est le
de vie bien plus que le terrain ou l'humidité qui contribue au développe-
de la phthisie pulmonaire. A l'habitation dans des caves, au travail dans
spaces renfermés, se rapportent surtout les cas relativement nombreux
thisie pulmonaire observés sur la craie tuffeau, d'autant plus que les en-
les plus voisins placés sur le terrain crétacé sont habités par une po-
on agricole habituée aux exercices musculaires et à la vie au grand

ir joue, en effet, dans la production de la phthisie pulmonaire, un rôle
ient important que la fréquence de cette maladie est, en quelque sorte,
rtionnelle à la densité de la population, et que les lieux où celle-ci est
s agglomérée sont aussi ceux où la phthisie est le plus répandue. Ainsi
iquent la mortalité si considérable dans les grandes villes, quel que soit
nat auquel elles appartiennent, et, dans une même localité, les varia-
de la mortalité par la phthisie, suivant les conditions d'aération, on pour-
ire suivant la quantité d'air allouée à chaque habitant. La statistique, il
ai, n'a pas confirmé cette dernière donnée, mais elle a servi à établir la
ière dont celle-ci est la conséquence. Un relevé de la population et de la
ilité par phthisie pulmonaire dans les principaux comtés d'Angleterre a,
fet, montré à Hirsch (1) que la phthisie pulmonaire était d'autant
ire que la population se trouvait moins entassée. C'est ainsi qu'à
res, la population par mille carré étant de 41 000 habitants, la mortalité
phthisie pulmonaire est de 3,7 sur 1000, tandis que dans le Staf-
ire, où la population est de 11 000 habitants par mille carré, la morta-
st de 2,9, et dans le Lincolnshire, où la population est de 3000 habitants
ille carré, la mortalité est de 2,1 par 1000.

fréquence de la tuberculose dans les grands centres de population, sa
dans les campagnes, sont donc des circonstances qui portent à penser
'air vicié, concentré ou non suffisamment renouvelé, est la grande cause
phthisie pulmonaire, car, si les excès sont communs dans les villes, il faut
naître qu'ils se rencontrent aussi dans les campagnes. Rappelons, du
, qu'aux États-Unis la tuberculose a progressé à mesure que des cités
rtantes se sont élevées, et ce fait, sur lequel tous les observateurs sont
ord, se rencontre dans l'Australie, dans l'Algérie, partout, en un mot,
n peuple passe de l'état sauvage à l'état de civilisation. D'un autre côté,
thisie pulmonaire est commune dans les établissements mal aérés ou
mbrés, comme les ateliers, les prisons, les casernes, les colléges et tant
tres lieux. Personne n'ignore que les ateliers encombrés, et surtout ceux
'exercent des professions qui n'exigent qu'un faible exercice musculaire,
t des endroits où se recrutent un grand nombre de phthisiques. Il suffit,
r se convaincre du fait, de visiter une ville industrielle comme Lille,
ims, Amiens, Saint-Quentin, etc., et encore certains quartiers de Paris,

(1) A. Hirsch, *Handbuch der historisch. geograph. Pathol.*, t. II, p. 88. Erlangen, 1862-64.

; les armées campées sous Sébastopol pendant l'hiver de 1854

ière preuve des bienfaits de l'air et des fâcheux effets de son in-
ous est fournie par l'observation des individus dont on change
it le genre de vie et qui, habitués au grand air, sont tout à coup
epos et à l'influence d'un air confiné. Les exemples à ce sujet
eux : sur 600 Arabes envoyés d'Algérie dans la prison de Nîmes,
sont morts de consomption dans une période de temps très-
famille d'Abd-el-Kader fut, comme on le sait, fortement éprouvée
aptivité à Amboise. Les prisonniers arabes confinés dans l'île Sainte-
offrirent un chiffre de décès si considérable que le gouvernement
ection de maisons centrales sur le sol même de l'Algérie. Mais
ne furent pas plus satisfaisants : sur vingt-sept décès de la prison
er, vingt-trois appartenaient aux indigènes, et dans le nombre fi-
x-sept phthisiques. Dans la maison centrale de l'Harrach, c'est
hthisie qui joue le rôle le plus meurtrier (57 phthisiques sur 153
s doute il faut tenir compte de l'inertie et de la captivité; mais
lité, nous la retrouvons chez le singe que l'on force d'abandonner
la vie sauvage et de vivre dans une ménagerie (1). Ajoutons que
itions journalières faites dans notre service hospitalier nous ont
temps conduit à reconnaître que la fréquence de la phthisie est
hez les jeunes personnes, mais principalement chez les jeunes filles
coup, quittent la vie active de la campagne pour l'existence séden-
is. A ce changement d'habitudes et de milieu elles doivent d'être
t atteintes de la phthisie pulmonaire.

vis, il n'est plus permis de mettre en doute l'influence de l'insuf-
'air dans la production de la phthisie pulmonaire; mais à cette
faut encore ajouter celle qui résulte de l'alimentation et du dé-
ice musculaire. Tels sont, en effet, les principaux éléments du
ent de la consomption. Il est reconnu que les animaux carni-
beaucoup moins que les herbivores exposés à la phthisie pulmo-
autre côté, les peuples du Nord, qui vivent de matières grasses,
substances animales en un mot, sont peu atteints de tubercu-
aire. C'est aussi ce qui arrive pour les Kirghis, qui se nourrissent

qui s'est passé en Angleterre peut être considéré, à ce point de vue, comme
e des plus instructives : Il y a plusieurs années, on construisit au jardin zoo-
ndres un nouveau local destiné à recevoir les singes de l'établissement. Au-
ne fut épargnée pour assurer à ces animaux tout le confort possible, ainsi
ature élevée et égale. Leur logement consistait en un magnifique salon dans
ait oublié qu'une seule chose, le renouvellement de l'air. Quand le local fut
ça environ soixante singes, dont quelques-uns avaient déjà passé plusieurs
gleterre sans y avoir subi la moindre altération dans leur santé. Qu'arriva-
s'était à peine écoulé que cinquante singes étaient morts de phthisie pulmo-
res étaient gravement malades. C'est du reste ainsi que la plupart des animaux
es jardins d'acclimatation succombent, ce qui est fort rare quand ces animaux
liberté et placés dans des conditions d'hygiène qui leur conviennent. (Consul-
y, *Unhealthiness of towns*. London, 1845.)

surtout de lait fermenté. Par contre, les habitants de plusieurs îles polynésiennes, les Chinois, etc., qui vivent presque exclusivement de matières végétales et de riz, sont très-sujets à cette affection. D'un autre côté les individus qui dans les climats tempérés font excès de boissons alcooliques meurent souvent de tuberculoses. L'exercice musculaire n'est pas moins important, puisque, dans un même milieu, ce sont les personnes exerçant des professions sédentaires, les soldats casernés, les prisonniers, qui sont particulièrement affectés. Au contraire, les peuples vivant à l'état sauvage, chasseurs ou pêcheurs, ne connaissent pas cette maladie. Nous savons, en effet, qu'elle est rare chez les Indiens des deux Amériques et qu'elle sévit à peine chez les nègres d'Afrique habitués à vivre en liberté, tandis qu'elle devient commune chez ces mêmes individus lorsqu'ils ont pris les habitudes de la vie civilisée.

On ne peut attribuer à la race, contrairement à une opinion assez généralement acceptée, qu'une influence médiocre sur la production de la phthisie pulmonaire, lorsque l'on sait tenir compte de toutes les autres circonstances qui peuvent contribuer au développement de cette maladie. Si les nègres, qui, à l'état sauvage, ne connaissent guère la phthisie, sont, chez nous, réellement plus prédisposés que les blancs à cette maladie, cela tient en grande partie à la nature de leurs habitudes, à la misère, au régime de vie, parfois aussi au passage de la vie sauvage à la vie domestique, et non à l'action du froid. On peut en dire autant des singes de nos ménageries, puisque ces animaux, enfermés à Gorée, deviennent phthisiques tout aussi bien qu'à Paris.

En résumé, le froid et la chaleur n'ont pas d'influence notable sur la genèse de la tuberculose; les altitudes ont une action bienfaitrice sur la nutrition du poumon, et préservent généralement de cette maladie. Un air insuffisant et concentré, comme c'est la règle dans les grandes villes, une alimentation qui n'est pas en rapport avec les conditions climatériques, les excès de boissons alcooliques, le défaut d'exercice musculaire, sont les conditions les plus favorables au développement de cette maladie. La race, au contraire, l'influence peu : tous les peuples vivant de la vie sauvage, quels qu'ils soient, nègres, indiens, etc., ne connaissent pas la phthisie pulmonaire, et si, à notre contact, ils sont plus exposés que nous à cette maladie, cela tient uniquement au changement d'habitudes, aux excès commis, et aussi à une position tout à fait inférieure.

Si donc la phthisie pulmonaire est due principalement aux causes que nous venons d'énumérer, on peut dire qu'elle est *une maladie de la civilisation*.

A la civilisation aussi le devoir de la prévenir. C'est, croyons-nous, à une administration intelligente, bien convaincue de l'importance de l'enquête à laquelle nous nous sommes livré, qu'appartient la prophylaxie de la phthisie pulmonaire, cette maladie si rebelle, et qu'il sera toujours difficile ou impossible de guérir sûrement. Pour cela nous réclamerions des lois réglant la construction des maisons dans les villes, la largeur des rues, la quantité d'air qui doit être allouée à l'ouvrier travaillant dans l'atelier, au soldat logé dans la caserne, au collégien dans son lycée, à l'enfant dans son école, au

concierge dans sa loge, au prisonnier dans sa cellule, etc. Nous voudrions une inspection plus sévère des boissons alcooliques livrées à la consommation, et aussi l'obligation d'établir dans les grands ateliers où s'exercent des professions sédentaires, comme aussi dans les casernes et les lycées, des gymnases et des appareils hydrothérapiques, afin d'exciter la nutrition des différents tissus de l'organisme, celle des poumons principalement, car c'est du peu d'activité de cette grande fonction que naît la phthisie pulmonaire.

tale sont complétement isolées à l'extrémité de l'ancien monde; elles sont séparées des races blanches du sud-ouest par la grande masse des peuples jaunes ou mongoliques.

M. Léon de **Rosny** répond qu'il se proposait d'indiquer ces faits. La différence d'origine entre cette race blanche et la race mongolique se montre plutôt dans la différence des traits que dans celle de la couleur de la peau, les nuances de cette dernière ne pouvant donner lieu à une classification bien rigoureuse.

M. **Vivien de Saint-Martin** ajoute qu'indépendamment de ces populations blanches si différentes de la race jaune à laquelle elles confinent, une race ayant avec elles de nombreuses ressemblances physiques, bien que la couleur de la peau y soit variée, existe dans toute la Polynésie. Cette considération tendrait à prouver que les Polynésiens font bien parties de l'archipel asiatique.

M. **Codine** ajoute à ce que vient de dire M. Vivien de Saint-Martin qu'un grand nombre de voyageurs, et en particulier les Espagnols, qui, dans l'origine de l'apparition des Européens dans l'océan Pacifique, suivaient souvent la route des îles Carolines, parlaient de races blanches, à teint blanc, cheveux longs, très-barbus et à tête allongée, trouvées par eux sur leur parcours.

M. **Girard de Rialle** fait observer que l'on peut constater, d'après les photographies, la ressemblance qui existe entre les Aïno et les races australiennes, on aurait donc une nouvelle preuve à l'appui de l'hypothèse d'une grande race blanche qui se serait étendue, à des époques préhistoriques, au sud-est et à l'est de l'Asie. En outre, certains types de Todas, petit peuple qui habite le sud de l'Inde, reproduits par la photographie, présentent une ressemblance frappante avec ceux des Aïno et des Australiens.

M. **Jules Garnier** au sujet des migrations humaines en Polynésie, demande à rappeler les observations qui, à la suite de son séjour prolongé sur plusieurs points des terres que baigne le Pacifique, l'ont conduit à traiter la question dans un mémoire spécial inséré dans le *Bulletin de la Société de Géographie* (1).

D'après M. Jules Garnier, le courant polynésien dont les traces sont évidentes depuis l'île de Pâques, près de la côte occidentale d'Amérique, jusqu'à Madagascar, ne se serait pas produit de l'ouest à l'est, mais, au contraire, de l'est à l'ouest; bien plus, il se rattacherait au grand courant humain d'Orient en Occident si bien constaté en Europe, courant non pas accidentel, mais régulièrement établi depuis de longs siècles et qui n'a été partiellement détruit que depuis les temps récents où l'homme, par son industrie perfectionnée, a su dominer les éléments, tandis que jusqu'alors il n'en était que l'esclave. En d'autres termes, dans la Polynésie, sur ce vaste désert de l'océan Pacifique, les hommes pouvaient se rendre d'une île à une autre, non pas au gré de leurs désirs, mais en se soumettant aux caprices des courants de la mer et surtout des vents; dans le tronc d'arbre creux qui lui servait de véhicule, l'homme primitif n'avait pas beaucoup plus d'initiative qu'une épave, et l'on pourrait presque dire que ce serait en cherchant exactement la marche d'une série d'épaves abandonnées en différents points du Pacifique qu'on aurait la marche générale suivie par les Polynésiens dans leurs migrations. Faute de pouvoir employer ce système, M. J. Garnier a admis que les Polynésiens avaient été entraînés de

(1) Voir *Bulletin de la Société de Géographie*, n° de janvier 1870, page 5; juin, page 423.

GROUPE IV

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

VICE-PRÉSIDENT : M. VIVIEN DE SAINT-MARTIN. — SECRÉTAIRE : M. BARBIÉ DU BOCAGE.

SÉANCE DU 2 AOÛT 1875

PRÉSIDENT : M. CH. DE CZŒRNIG

La séance est ouverte par M. Vivien de Saint-Martin, vice-président nommé, ainsi que le secrétaire, M. Barbié du Bocage, par le bureau central du Congrès.

Le vice-président fait procéder de suite à la nomination d'un président devant siéger pendant la séance du 2 août.

M. le baron Ch. de Czœrnig est élu.

La question n° 66 de la liste générale du Congrès, la première qui soit soumise au Groupe IV étant mise en discussion par le président, M. Constantin Zaviziano demande la parole; mais, attendu que le sujet qu'il traite peut être envisagé comme formant une question spéciale, M. Zaviziano est invité par le président à donner à son travail un titre différent pour qu'il puisse trouver place à la suite de la liste actuelle des questions soumises au Groupe.

M. **Léon de Rosny** demande la parole au sujet de la question 84, qui traite de l'existence d'une race blanche dans l'extrême Orient (1).

M. **Vivien de Saint-Martin**, répondant à M. de Rosny, dit que non-seulement l'honorable préopinant a parlé de la question des Aïno, mais qu'il a touché à cet autre problème autrement étendu qui résulte de l'existence intérieure, aujourd'hui constatée, d'une race blanche dans l'Asie orientale. On a été frappé en découvrant l'existence, dans l'Asie orientale et les îles qui en dépendent, d'une race blanche différente de la race mongolique jaune, bien qu'elle ne soit pas de la race caucasique. Elle présente avec cette dernière une ressemblance frappante, sans qu'on puisse trouver entre ces deux races aucune parenté directe. Ces populations blanches de l'Asie orien-

(1) Voir Pièce I, page 3.

tale sont complétement isolées à l'extrémité de l'ancien monde; elles sont séparées des races blanches du sud-ouest par la grande masse des peuples jaunes ou mongoliques.

M. Léon de **Rosny** répond qu'il se proposait d'indiquer ces faits. La différence d'origine entre cette race blanche et la race mongolique se montre plutôt dans la différence des traits que dans celle de la couleur de la peau, les nuances de cette dernière ne pouvant donner lieu à une classification bien rigoureuse.

M. **Vivien de Saint-Martin** ajoute qu'indépendamment de ces populations blanches si différentes de la race jaune à laquelle elles confinent, une race ayant avec elles de nombreuses ressemblances physiques, bien que la couleur de la peau y soit variée, existe dans toute la Polynésie. Cette considération tendrait à prouver que les Polynésiens font bien parties de l'archipel asiatique.

M. **Codine** ajoute à ce que vient de dire M. Vivien de Saint-Martin qu'un grand nombre de voyageurs, et en particulier les Espagnols, qui, dans l'origine de l'apparition des Européens dans l'océan Pacifique, suivaient souvent la route des îles Carolines, parlaient de races blanches, à teint blanc, cheveux longs, très-barbus et à tête allongée, trouvées par eux sur leur parcours.

M. **Girard de Rialle** fait observer que l'on peut constater, d'après les photographies, la ressemblance qui existe entre les Aïno et les races australiennes, on aurait donc une nouvelle preuve à l'appui de l'hypothèse d'une grande race blanche qui se serait étendue, à des époques préhistoriques, au sud-est et à l'est de l'Asie. En outre, certains types de Todas, petit peuple qui habite le sud de l'Inde, reproduits par la photographie, présentent une ressemblance frappante avec ceux des Aïno et des Australiens.

M. **Jules Garnier** au sujet des migrations humaines en Polynésie, demande à rappeler les observations qui, à la suite de son séjour prolongé sur plusieurs points des terres que baigne le Pacifique, l'ont conduit à traiter la question dans un mémoire spécial inséré dans le *Bulletin de la Société de Géographie* (1).

D'après M. Jules Garnier, le courant polynésien dont les traces sont évidentes depuis l'île de Pâques, près de la côte occidentale d'Amérique, jusqu'à Madagascar, ne se serait pas produit de l'ouest à l'est, mais, au contraire, de l'est à l'ouest; bien plus, il se rattacherait au grand courant humain d'Orient en Occident si bien constaté en Europe, courant non pas accidentel, mais régulièrement établi depuis de longs siècles et qui n'a été partiellement détruit que depuis les temps récents où l'homme, par son industrie perfectionnée, a su dominer les éléments, tandis que jusqu'alors il n'en était que l'esclave. En d'autres termes, dans la Polynésie, sur ce vaste désert de l'océan Pacifique, les hommes pouvaient se rendre d'une île à une autre, non pas au gré de leurs désirs, mais en se soumettant aux caprices des courants de la mer et surtout des vents; dans le tronc d'arbre creux qui lui servait de véhicule, l'homme primitif n'avait pas beaucoup plus d'initiative qu'une épave, et l'on pourrait presque dire que ce serait en cherchant exactement la marche d'une série d'épaves abandonnées en différents points du Pacifique qu'on aurait la marche générale suivie par les Polynésiens dans leurs migrations. Faute de pouvoir employer ce système, M. J. Garnier a admis que les Polynésiens avaient été entraînés de

(1) Voir *Bulletin de la Société de Géographie*, n° de janvier 1870, page 5; juin, page 423.

à l'ouest avec les vents alizés et les courants principaux de la mer qui sui-
ı cette direction; il a étayé cette théorie d'une foule d'observations dans les-
lles interviennent la géologie, la météorologie, la linguistique, l'étude de mœurs
outumes générales, etc.

. J. Garnier fait remarquer encore que le Polynésien, si pur, si homogène dans
ırchipels qui avoisinent la côte américaine, perd de plus en plus son originalité à
ure qu'on le recherche dans l'ouest. Ne serait-ce pas le contraire qui aurait lieu
foyer de ce peuple était sur les terres occidentales? Et lorsqu'on s'appuie sur
ques mots polynésiens qu'on trouve dans la langue malaise, pour faire venir
peuples de l'Asie, n'est-on pas téméraire? Les mots français que renferme la
ue anglaise, si on ne savait l'histoire, suffiraient donc à établir que les Français
vent d'une émigration anglaise!

ı géologie, nous montrant que l'Océanie est principalement formée d'îles volca-
es ou coralligènes très-probablement postérieures à l'homme, il faut bien faire
r les Polynésiens d'un des continents de l'est ou de l'ouest. Malgré la distance
ı grande qui sépare la côte américaine de l'île de Pâques ou de l'archipel Sand-
ı, M. Jules Garnier croit plus logique, plus en rapport avec les faits, moins im-
ible, de faire venir le Polynésien d'Amérique, de le faire parcourir le vaste Paci-
ı poussé par les alizés si constants et si favorables, que de l'amener de l'ouest,
debout, dans une pirogue ou emporté par les brises d'ouest qui sont si rares,
i faible durée et si peu maniables.

. de Wlastoff, gouverneur de la Mingrélie, ayant obtenu la parole au
t des questions nos 86 et 87, s'exprime de la façon suivante :

ı Transcaucasie est un pays qui s'étend au midi de la grande chaîne du Caucase.
semble de cette contrée présente de grandes variétés de climats et de races.
rait néanmoins possible, vu les dissemblances naturelles et le contraste des
ı types blond (châtain) et noir si profondément marqués chez une partie des
ılations, celles qui ont gardé l'unité de race, de religion et d'idiome, de la
ager en deux grandes contrées, et on pourrait tirer de cette division une con-
on répondant au numéro 86 du questionnaire.

isthme compris entre la mer Noire et la mer Caspienne, borné au nord par la
ne du Caucase, est séparé dans sa longueur par une chaîne transversale qui
la chaîne caucasienne aux montagnes Adjares. Le versant occidental de cette
ne offre quelques gorges boisées; mais, en partant de Tiflis jusqu'à la mer
ienne, la contrée est une vaste plaine légèrement accidentée et ouverte aux
ı brûlants de la haute Asie qui dessèchent tout ce qui se trouve sur leur passage.
i toute cette contrée est-elle dépourvue de végétation là où ses irrigations n'a-
ent pas la fertilité. Elle est habitée par une race fortement basanée, brune, aux
ds yeux noirs, aux traits fortement accentués. Il importe de remarquer que les
familles de la race arienne qui s'y rencontrent ont le même type, quoique leur
ne soit différente. Ainsi, le Géorgien et l'Arménien, comme le musulman des
ons d'Élisabethpol (Gandja) ou de Barchola, qui dépend des Perses et dont le
est mélangé à celui des Lesghiens, habitants de montagnes, ont le même type;
en que le costume, les habitudes, la religion et les idiomes de ces peuples soient
s, rien dans leur physionomie ne peut indiquer une origine différente.

ansportons-nous maintenant de l'autre côté de cette chaîne transversale qui
e le pays dans sa largeur et présente une barrière aux vents secs de la haute Asie.
que nous passons la chaîne de Sourum pour nous avancer vers l'occident, une
ıtation puissante frappe nos regards. Le pays enclavé dans la chaîne du Caucase,
ıaîne transversale et les montagnes Adjares au midi, est une espèce d'entonnoir
viennent s'engouffrer des masses de nuages, envoyés par les brises de la mer
re, qui s'y résolvent en pluies fréquentes. Une multitude de ruisseaux et de ri-
es affluents de la Kvirila, du Fyopus et de la grande artère de cette contrée, le

Phase, arrosent de leurs eaux des forêts immenses, et forment souvent des marais insalubres, causes de fièvres lentes et malignes. L'*Azalea pontica*, le rhododendron, la vigne, y croissent à l'état sauvage et donnent à cette contrée une singulière beauté.

Le pays est habité par la famille purement géorgienne. La langue, la religion, les habitudes, les souvenirs nationaux, la parenté des grandes familles géorgiennes entre elles, tout prouve ce fait sans contestation possible. Cependant cette famille qui n'a jamais nié son origine, qui n'a jamais été mélangée à aucune autre race, possède un type tout à fait distinct de la race géorgienne proprement dite. L'Imérétien ainsi que le Mingrélien, qui habitent cette contrée, ont les cheveux châtains, l'œil bleu ou gris, le regard fin et spirituel, la parole mielleuse, les traits délicats, qui ne rappellent en rien les traits accentués des habitants du versant oriental de la chaîne transversale. Cette chaîne de montagnes sépare donc bien le pays en deux régions : l'une où l'influence funeste de l'Asie se fait sentir; l'autre que fertilisent les brises de la mer Noire.

Appelé, en 1865, à gouverner la Mingrélie, je fus frappé de la beauté de ses habitants, si différents de leurs frères de la Géorgie et qui sont un des plus beaux échantillons de la race indo-germanique. Le contraste devient encore plus frappant si on compare la beauté un peu mâle des femmes brunes de la Géorgie avec leurs yeux noirs et leurs regards hardis, à la beauté délicate et purement féminine des blanches filles de la Mingrélie, aux yeux doux et bleus, aux cheveux d'un blond cendré ou châtains. Chardin avait déjà parlé des habitants de la Mingrélie et je m'en rapporte à cette autorité.

Il serait, je crois, impossible de nier l'influence décisive du milieu dans lequel habite un peuple. Du reste, un illustre défenseur de l'unité du genre humain, M. de Quatrefages, l'avait déjà dit; c'est pourquoi, sans proposer aucun système nouveau, je me borne à attirer l'attention sur l'influence physiologique que peut produire sur la déviation du type d'une race quelconque, soit un pays brûlé par le soleil, soit un pays humide, à la végétation puissante. Le phénomène dont nous parlons semble corroboré par plusieurs exemples; ainsi le peuple slave qui habite la Russie européenne, présente, quoique à un degré inférieur le même phénomène que nous avons observé en Géorgie. Le Petit Russe habitant de steppes, offre la variété brune de la race, tandis que le Russe des contrées boisées du nord de l'empire présente le beau type châtain ou blond dans toute sa pureté. Ainsi, parmi les Italiens, les Napolitains, les Siciliens et les Romains sont bruns, tandis que les Vénitiens, les Milanais et les Piémontais sont presque toujours châtains ou blonds. Il semble que partout un milieu sec et brûlant, dénué de végétation, produit la variété noire, et un pays humide et boisé la variété blonde.

J'ajouterai, toutefois, que le type de l'homme est ordinairement le produit de plusieurs facteurs; il faut prendre en considération plusieurs influences dont la somme représente le type à un moment donné de la vie d'un peuple. Ainsi le croisement des races, l'atavisme ou le retour sporadique au type des ancêtres, les influences malignes de certaines contrées insalubres, peuvent ébranler un certain type ou faire apparaître des individus qui seraient des exceptions aux règles générales. Mais, en somme, je crois que l'influence principale qui régit le type d'une famille, d'un peuple ou d'une race est celle de la contrée habitée, et que c'est elle qui détermine la couleur de la chevelure et la blancheur de la peau, sauf à être modifiée par d'autres influences, telles que la migration d'une race blonde dans des pays brûlés par le soleil, ou une conquête qui absorberait, soit les vainqueurs, soit les vaincus, dans une masse prédominante par le nombre.

M. **Vivien de Saint-Martin** fait observer que la question physiologique est encore très-obscure dans ce qui se rattache à l'ethnologie africaine. En dehors du type purement noir, il y a aussi une dualité de type dans les races dites blanches. L'étude minutieuse des populations africaines fait voir

'entre le golfe d'Aden et les Canaries il existe une grande zone occupée par tte race berbère, dite blanche, mais qui présente entre le blanc et le noir ; variétés les plus sensibles.

M. de **Mortillet** pense qu'à l'origine des temps, la race blanche et la race ire étaient, en Afrique, séparées par une mer. Il en donne pour preuve ie la flore et la faune du nord de l'Afrique sont essentiellement une flore et ie faune européennes. Quelques mammifères du sud s'y retrouvent seuls, irce qu'ils ont pu parcourir de grands espaces; mais les coquilles, qui ne yagent pas, appartiennent toutes aux espèces européennes. Il a constaté, en utre, que les espèces végétales, qui en Europe se trouvent sous un certain méridien, occupent au nord de l'Afrique une place située sous le même méridien. Donc le nord de l'Afrique tenait jadis à l'Europe et non à l'Afrique. Suivant M. de Mortillet, la couleur de la peau ne provient pas uniquement de l'action solaire.

M. **Desjardins** au sujet de la question 88, déclare qu'il serait désirable qu'en tête des études géographiques faites sur chaque pays, on mît un petit vocabulaire indiquant la valeur des termes principaux qui se rencontrent dans les appellations géographiques, ceux surtout qui servent à la formation des autres mots. Il voudrait, par exemple, s'il s'agit d'un traité de géographie allemande ou d'une carte allemande, qu'on indiquât dans ce vocabulaire le sens des mots allemands qui expriment *haut*, *grand*, *vieux*, *nouveau*, *moulin*, *église*, etc., qui se rencontrent si fréquemment dans la composition des noms géographiques; et ainsi de suite pour les autres pays. En Hongrois, par exemple, on voudrait connaître les mots qui signifient *village*, *couvent*, *marché*, etc. Le sens de trois ou de quatre cents mots suffirait en choisissant ceux qui sont les plus usuels dans la nomenclature géographique.

Le capitaine du génie, de **Rochas d'Aiglun** a la parole sur la question 88.

Il fait observer que, dans toutes les cartes, l'orthographe des noms a été choisie ans critique et avec une négligence telle, que souvent les cartes publiées par les mêmes auteurs à des échelles différentes ne reproduisent pas identiquement les mêmes noms pour les mêmes lieux. Les erreurs portent principalement sur les noms les *lieux-dits* qui sont, en général peu connus. Si, à la négligence du géographe on joute celle du graveur ou de l'imprimeur qui prend des *c* pour des *e*, des *n* pour les *u*, les *cl* pour des *d*, etc., on conçoit que ces noms deviennent méconnaissables t en attendant que par suite de la publicité des cartes et des guides les formes fauives se soient substituées aux véritables, les étrangers, les lettrés, tous ceux en un not qui consultent les documents écrits, sont exposés à n'être point compris des indigènes.

Les géographes auraient évité en grande partie ces erreurs s'ils avaient connu a langue des pays. On peut, en effet, poser comme axiome que tout nom a eu dans 'origine un sens, et l'expérience prouve que ce sens est encore, pour un grand nombre de noms de lieux, connu des indigènes.

Les études ethnologiques ont eu le tort d'être, jusqu'à ce jour à la fois trop générales et trop restreintes : trop générales, en ce qu'elles prétendaient expliquer de la même manière des formes de langage semblables en apparence, mais appartenant aux régions les plus diverses; trop restreintes, en ce qu'elles s'appliquaient surtout aux villes et aux villages, la centième partie à peine des lieux portant un nom. Or, de même que les cailloux longtemps roulés dans les eaux ont fini par revêtir une apparence uniforme décelant difficilement la nature de la roche dont

ils proviennent, de même les noms des centres anciens de population, des rivières ou des montagnes importantes, ont presque toujours perdu leur caractère primitif par une série de corruptions graphiques ou orales dues au contact des étrangers. Il n'en est point ainsi, en général, des noms ruraux restés, pour ainsi dire, en place dans leur milieu naturel. Ils s'y sont perpétués jusqu'à nous presque sans altération, et ceux dont le sens a été conservé nous fournissent, par la connaissance des lois simples et peu nombreuses qui ont présidé à leur formation, des documents précieux pour procéder à la recherche des inconnus.

M. de Rochas insiste ensuite sur la difficulté qu'ont les savants, ceux qui font les livres dans les villes, à se rendre un compte exact du cercle d'idées dans lequel se meut l'esprit du paysan. Or c'est le paysan qui impose aujourd'hui les noms, de la même manière que les imposaient ses pères il y a quelque mille ans. Si le citadin prête quelquefois, pour les étymologies, à l'habitant des campagnes des idées que celui-ci n'a point l'habitude d'avoir, d'autre part il ne se doute pas, en général, de l'infinie variété des accidents du sol et de la merveilleuse concision avec laquelle les peignent les idiomes des hommes vivant en contact permanent avec la nature. (L'orateur cite comme exemple plus de quarante mots en usage dans un seul canton des Alpes pour exprimer les diverses formes du versant d'une montagne.)

Le sens de ces mots se perd de jour en jour. C'est avec une rapidité extrême et de plus en plus accélérée que, sous l'influence des écoles et de la conscription, les patois disparaissent. Il est donc urgent de recueillir des expressions auxquelles la géologie a déjà fait bien des emprunts et que, emportés par l'importance toujours croissante des travaux topographiques, nous serons bientôt obligés de créer à nouveau si les anciennes venaient à tomber dans l'oubli. Certaines d'entre elles peuvent, du reste, être facilement confondues avec des mots français d'un sens très-différent, et l'ignorance de ces particularités peut donner lieu pendant la guerre aux conséquences les plus funestes.

M. de Rochas expose ensuite qu'il a étudié le Dauphiné, canton par canton. Laissant de côté toutes les étymologies douteuses, il a pu, à l'aide des patois actuels et d'un petit nombre de mots romans tombés en désuétude, retrouver la signification, et par suite rétablir l'orthographe rationnelle de plus des trois quarts des noms des *lieux-dits*. Cette signification est tirée, presque sans exception, soit de la configuration, de l'exposition ou de la nature du sol, soit des constructions qui l'ont couvert, soit du nom des premiers habitants ou des saints patrons, soit enfin du nom des animaux ou des végétaux qu'on y trouvait. Les noms sont souvent composés d'une expression générale accolée à une épithète qui en restreint la généralité. L'orateur fait remarquer que toutes les fois qu'un nom ainsi formé s'est rapproché par la consonnance d'un mot plus connu, c'est ce dernier qui a fini par remplacer l'autre.

Quelques noms et quelques expressions topographiques usitées dans les Alpes françaises se retrouvent dans les montagnes du Piémont, dans l'Aveyron, dans le Jura et sur les deux versants des Pyrénées; il est donc utile que les membres du Congrès qu'intéresse cette question se mettent en rapport, soit pour comparer le sens de ces mots s'il est connu, soit pour le déterminer par la recherche des facteurs communs s'il est inconnu.

M. de Rochas fait ressortir l'importance au point de vue philologique, de ces termes encore aujourd'hui si peu connus, pour la détermination des anciennes races des pays et la reconstitution de leur langue, il termine sa communication par les conclusions suivantes :

1° La comparaison des noms de lieux de chaque pays avec un glossaire contenant les expressions locales qui servent d'ordinaire à former les noms de lieux est le procédé rationnel pour arriver à déterminer le sens de la plupart de ces noms. Un glossaire général qui réunirait tous les termes topographiques usités en France avec des définitions claires et précises et l'énumération de leurs différentes acceptions suffirait à constituer notre langue topographique; car un tel livre, s'il était convenablement fait, ne tarderait point à être pris universellement pour arbitre et pour guide. M. le colonel du génie Laussedat, vice-président du Groupe I, en a pri-

iative, et c'est à lui que doivent s'adresser tous ceux qui veulent concourir à : œuvre.

Les géographes puisent généralement les noms de lieux dans le cadastre; les s de celui-ci sont, en outre, les seules pièces officielles dans les transactions. : dans le cadastre qu'il faut d'abord rectifier et il importe de s'en occuper de : en vue d'une réfection plus ou moins prochaine de cette grande œuvre.

Pour éviter l'introduction de nouvelles erreurs par l'usage, il faudrait exiger dans tous les documents officiels les noms de lieux fussent écrits au moins une en caractères romains.

. **Desmarre** insiste, à son tour, pour que dans un dictionnaire d'éty- ogies on donne aussi les noms les plus anciens dont les formes sont es différentes de celles des noms modernes.

. **Berring** prend la parole au sujet de la question 89.

tte question paraît d'une très-grande importance. On rencontre quelquefois, une même ville, deux noms qui ne se ressemblent en rien. On applique, par ple, les deux noms Lüttich et Liége à la même ville. Il en est de même d'Aix-hapelle et d'Achen, de Malines et de Mecheln, de Louvain et de Löven, et d'une e d'autres villes. Souvent, on estropie tellement l'ancien nom que l'origine du actuel devient méconnaissable. La cause de pareilles variations doit être attri- e, soit à des émigrations de peuples d'une autre race, soit à l'ignorance ou à la vaise habitude du bas peuple. Il n'en résulte pas moins que par suite de ces ations des noms, les traces de l'histoire s'effacent. Il est du devoir du géographe ler à découvrir ou à rétablir les vestiges de l'histoire, les empreintes laissées les fondateurs des villes. Lorsqu'il s'agit de déterminer, par exemple, la natio- é d'un peuple éteint dont on ne connait que vaguement l'histoire et encore moins mœurs, il est douteux qu'il existe un moyen préférable à celui des recherches listiques qui permettent d'arriver à découvrir les traces des origines primitives. s exemples ne manquent pas. Dans le duché de Slesvig on rencontre ainsi une de vieux mots qui n'existent ni dans la langue littéraire ou écrite, ni dans les les des pays voisins. Certains esprits superficiels ont voulu trouver dans ce fait dices d'une origine étrangère à la race scandinave. Mais tout au contraire, ieux mots enracinés dans le patois du peuple sont d'origine norrène ou islan- . Loin de tout contact littéraire, les habitants de la campagne du Slesvig ont erré ces mots dus à l'islandais qui est l'idiome primitif des Danois. Citons ques exemples :

Davre (déjeuner), se dit en islandais *dagverd;*
Fikhe (poche), en islandais *Ficki;*
Grande (voisin), en islandais *Granni;*
Feig (moribond), en islandais *Feigr;*
Kaud (cabane), en islandais *Kot.*

s noms géographiques de la province de Slesvig ont à peu près tous une ori- commune. En voici les terminaisons les plus communes : *by*, *bok*, *drup*, *lund*, , *rüs*, *rod*, *holm*, *hage*, *hoved*, *kjær*, *kilde*, *veile*, *vig*.

est quelquefois très-curieux de voir comment s'est opérée l'altération de ces s de ville. Près de la ville de Flensborg, on rencontre l'ancien nom de Fruer- . La première partie de ce mot qui est *Fruer*, dérive de *Freyr*, la déesse de eauté parmi les Scandinaves; la deuxième partie veut dire bois ou forêt. Le propre a été ensuite augmenté du nom allemand *holz* qui signifie aussi forêt. om entier, qui est aujourd'hui Freuerlundholz, contient ainsi deux fois la dé- ination du bois : en le traduisant à la lettre en français, on aura, Bois-bois 'reyr. Remarquons que la présence de deux parties identiques *lund* et *holz* le, par l'ordre des mots, en faveur de l'antériorité de l'élément danois.

Cependant, comment faut-il écrire le nom de la capitale de la province? Faudra-t-il écrire Schlesvick ou Slesvig? Le nom se compose de deux parties, de *sle* et de *vig*. La première partie qui est le nom du golfe de la Slee, dérive du vieux mot danois *slé* ou *slie* qui signifie jonc ou algue marine. Le golfe était rempli de bas-fonds souvent envahis par des algues marines; or le nom de *sle* convient parfaitement au lieu qu'il sert à désigner. La dernière partie du mot, qui est *vig*, signifie anse. Suivant cette étymologie j'écris et je prononce Slesvig et j'appellerai les habitants de la province Slévigiens et non Schleswickois. Aussi en 1848 et 1849 presque tous les journaux de Paris écrivaient Slesvig, Slévigien.

Dans la préfecture de Haderslev, au nord du Slesvig, on rencontre plusieurs noms de lieu commençant par la syllabe *won*, tels que Wonsmos (*Odinsmose*, tourbière d'Odin), Wonsbœk (ruisseau d'Odin) et Wonsild (*Odinshylle* ou *Odinshil*, colline d'Odin).

Nous allons suivre maintenant les traces des Normands, nos anciens ancêtres; comme eux, nous nous embarquerons pour aller visiter la France; nous prendrons terre en Normandie, dans la ville de Honfleur. Je présume que ce fut là le premier port où descendirent les Normands au commencement de xe siècle. Après avoir fait le long trajet dans des navires fragiles à travers la mer du Nord, où ils avaient sans doute été durement ballottés, ils se sentirent bien heureux de trouver enfin un abri sûr dans la large baie. Leur première pensée fut pour leur dieu, ils commencèrent par le remercier de les avoir sauvés et construisirent ensuite des huttes auxquelles ils donnèrent le nom d'Odin (1). Ce fut là l'origine du nom de la ville de Honfleur. Ce mot se compose de deux parties, de *hon* et de *fleur* : *hon* est le même nom que *won* que nous rencontrons dans tant de noms de lieux, en Slesvig et en Danemark, tandis que la dernière partie nous rappelle le vieux mot anglo-saxon *fliot* ou le mot norrène *fliot* ou *floi* signifiant baie.

On doit au célèbre archéologue Auguste le Prévost, de Rouen, d'avoir le premier contribué à éclaircir l'étymologie des noms des villes de la Normandie, en soumettant, en 1833, une longue série de questions sur ce sujet à la Société royale des Antiquaires du Nord. On lui est aussi redevable d'avoir publié un dictionnaire étymologique des anciens noms de lieux du département de l'Eure. Je ne m'arrêterai donc pas à répéter ici ce qui a été expliqué par lui et par les savants linguistes Rask et Etrup. Je me bornerai à remarquer que lorsque ce dernier propose d'interpréter les deux noms de *Huneflot* et de *Hareflot* (2) par la ville au-delà de la rivière et la ville en deçà de la rivière, je suis enclin à donner la préférence à M. Rask qui voit dans le premier élément de Honfleur le nom d'Odin tel qu'on le rencontre dans les noms de *Wonshild*, *Wonsmos*, et d'autres noms semblables. La mutation phonétique de *won* en *hon* s'explique très-facilement selon la différente disposition des organes. Si je suis enclin à me ranger du côté du célèbre Rask, c'est encore par la raison que les anciens Scandinaves ou Normands avaient un grand penchant à donner les noms de leurs dieux aux lieux où ils s'établissaient. On rencontre presque toute la théogonie du Nord dans les noms de lieux normands. Le nom du dieu du tonnerre, Thor, se retrouve ainsi dans *Turholm* (la petite île de Thor), *Turholt* (le bois de Thor), Thorigny. — Le nom de *Balder*, qui était le dieu de la beauté, se rencontre dans le nom de la ville normande de Bolbek ou Bolbec (3) (*Bol* est au lieu de *Bal*

(1) Ce nom a subi dans la suite des siècles plusieurs variations. Un savant norvégien, qui a publié un ouvrage sur Bouddha et les Bouddhistes, prétend que le nom d'Odin est venu des bouddhistes, et qu'il s'appelait alors Bodin. Il n'en est pas moins vrai que le nom a plusieurs initiales : tantôt B, tantôt K, tantôt W.

(2) On pourrait aussi faire convenablement dériver Hareflot du mot hollandais *hare*, qui signifie un terrain élevé dans un pays plus bas. Pour se mettre à l'abri des inondations, les colons nouveaux eurent la bonne idée de ne pas s'établir au bord de l'eau, mais sur une éminence à peu de distance de la baie.

(3) En Danemark, on rencontre près d'Odensee le nom de Bolbro, qui veut dire le pont de Balder, et en Slesvig, près d'Aabenraa, sont situés les villages de Bollerslev (*Baldersler*) et de Bjolderup, pour Balderstrop.

der ou *Balder*, et *bek* est un mot danois signifiant ruisseau) et dans celui de Belbeuf, qui veut dire *Baldersbo* ou ville de Balder. Le nom de *Freia*, qui est la déesse de la beauté, apparaît dans Freynes ou Freines.

Les terminaisons scandinaves que l'on rencontre le plus fréquemment dans les noms de lieux normands sont : *beuf*, qui provient d'une corruption de *bod* ou *bo* signifiant en langue norrène cabane de bois, bâtisse; *tot* signifiant emplacement ou aussi enclos (*tofte*); *fleur* signifiant *baie* et *ville*, répondant au mot scandinave *veile* qui signifie pré ou prairie.

M. Borring termine par l'explication de quelques noms de lieux dont personne n'a jusqu'à présent donné la dérivation.

Au nord-ouest de la Normandie, on rencontre la ville de Thorigny. Ce nom se compose de deux parties : *Thor* et *igny*. La première est tout simplement le nom du lieu scandinave; la seconde est une terminaison inhérente à d'autres noms de ville normands, tels que Formigny, Juvigny : elle répond, pour la valeur phonétique, à la terminaison danoise *inge*, que l'on rencontre dans plusieurs noms géographiques danois : Bellinge, Helsinge, Jullinge, Thorsinge. Dans ces mots, elle remplace par corruption le mot *eng* (pré). Il est assez commun, dans certaines contrées du Danemark, que la voyelle initiale *e* se change en *i* dans ces sortes de combinaisons. *Thor-igny* paraît, par conséquent, identique avec le danois *Thor-sing*, qui signifie le pré de Thor (1).

Pour l'explication de l'étymologie du nom de lieu normand Osseville, dont l'orthographe a autrefois été Ozzeville, il faut faire observer que la consonne *s* du danois a une prononciation plus délicate que la même consonne en français prononcée au commencement d'un mot. La valeur phonétique en répond à peu près à celle de l'*s* entre deux voyelles dont l'équivalent est le *z*. Il y a lieu de remarquer en outre que le son de la lettre *r*, très-faible en danois, disparaît habituellement dans la prononciation du peuple devant une *s* qui, en ce cas, prend le son d'une *s* double. Nous allons voir l'importance de ces remarques.

Dans la très-ancienne ville d'Odensée, capitale de l'île de Fionie, il existe une place forte qui porte le nom de Horse-torv, en français marché aux chevaux. Ce nom se prononce vulgairement *Hosse-torv*. S'agit-il d'exprimer le son de ce mot, tel qu'il aurait lieu dans la bouche d'un Français? il faut d'abord effacer le *h* que le Français ne prononce guère dans les mots étrangers, témoin le nom de ville Elseneur, dont l'initiale en danois est une *h* (Hilsingör). Le double *s* se prononcerait comme deux *z*; l'orthographe du mot serait, par conséquent, selon les lois phonétiques, Ozzetorv.

Le premier élément de ce nom est tout à fait celui qui paraît dans le nom de Ozze-ville. Il équivaut, selon ce qui vient d'être expliqué, au vieux mot danois *horse*, nom d'un cheval. Le dernier élément du nom en question est *ville*, terminaison qui apparaît dans beaucoup de noms géographiques normands, comme nous l'avons dit plus haut. Elle répond au nom danois *veile* signifiant un enclos sujet à être inondé, ou au danois *hvile* signifiant repos. La signification du nom entier sera donc : l'Enclos aux Chevaux, selon la première signification du mot *veile*. Comme nom danois analogue au nom en question, nous citerons *Faareveille* qui serait en français Foreville, ou Pré aux brebis.

Le nom de la ville de Sassetot a nouvellement été attribué à l'arrivée des Saxons en Normandie, antérieurement à l'invasion des Normands. Nous sommes peu enclin à admettre cette dérivation car, tout près de Sassetot, est situé le village de Gonnetot. Le dernier élément de ces deux noms de lieux est le même, c'est-à-dire

(1) On a prétendu que les noms de lieux normands dérivaient d'une source celtique, vu que les Celtes ont très-anciennement envahi la province; mais les Celtes ont envahi bien d'autres provinces; il faudrait donc retrouver les mots pareils dans les autres contrées possédées par les Celtes; c'est ce qui n'a pas lieu. Or l'hypothèse qui nous renvoie aux Celtes ne renverse pas la théorie de l'origine normande des noms de lieux en Normandie. Une ancienne romance norvégienne semble prouver ce sens pour le mot Sassetot.

tot qui répond au *toft* de la langue norrène. La dernière partie de ces deux noms étant la même, nous présumons qu'ils sont de la même origine, puisqu'ils datent de la même époque, c'est-à-dire de l'arrivée des Normands au xe siècle. La première partie de Gonnetot est *Gonne*. Les Français prononçant le *k* dur plutôt comme un *g* devant *o* ou *a* que comme le *k* danois, ce nom paraît donc identique au mot danois *kone*. Selon cette hypothèse, Gonnetot signifie, non la ville de Godon, *Godonis urbs*, mais la ville aux femmes par excellence. On se rappelle que Gonnetot (Koneby) est situé non loin de Caux dont les femmes sont renommées par leur beauté. Les Saxons, qui étaient probablement mêlés aux Normands, leurs voisins, étaient des hommes grands, blonds et bien faits, ce qui explique pourquoi le nom de Saxon, corrompu en Saxe, Sasse ou Lasse, est devenu le nom d'hommes galants qui se sont plu à se fixer aux environs de la ville aux belles femmes. L'idiome scandinave possède des mots d'une dérivation analogue à Gonnetot, tel que *koneband*, bateau dirigé par des femmes.

M. Borring termine ces observations en émettant le souhait qu'en chaque pays il se réunisse des sortes de comités étymologiques qui tâcheront de découvrir la vraie origine des villes pour modifier ensuite les noms de lieux d'après le résultat de leurs recherches. On possède des géographies physiques, statistiques, politiques. On pourrait se demander pourquoi on n'a pas aussi des géographies littéraires, des géographies qui indiqueraient pour chaque ville quels sont les hommes célèbres à qui elle a donné naissance. On désire connaître la terre, mais on désire encore davantage en connaître les peuples et les noms de ceux qui ont illustré leur patrie.

M. **Deloche** rappelle qu'en France l'œuvre d'un dictionnaire étymologique se poursuit individuellement dans chaque département, et qu'il n'y aura plus un jour qu'à rassembler ces documents pour former un ouvrage complet. Il dit aussi que les constatations d'étymologies sont très-difficiles. Il faut, d'après lui, simplifier le second point et se borner aux mots essentiels, ce qui évite la confusion.

D'après M. **Ruelens**, ce travail est déjà exécuté en Belgique, où le problème était plus difficile à résoudre que dans tout autre pays, à cause des deux idiomes flamand et français qui y sont parlés. Malgré tous les soins, un grand nombre de mots échappent cependant à toute analyse.

M. le comte Miniscalchi-Erizzo est élu président pour la séance suivante.

SÉANCE DU 3 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. le comte **MINISCALCHI-ERIZZO**

M. d'**Arnese** exprime le regret que dans plusieurs pays, et surtout en Allemagne, on ait pris l'habitude de changer les noms des villes. Ces changements sont pour les voyageurs une grande source d'erreurs, et l'orateur demande s'il ne serait pas possible d'éviter cette complication. Il désire que des vœux rédigés dans ce sens soient adressés à la Société de Géographie de Berlin, pour qu'elle s'en fasse l'interprète auprès du gouvernement allemand.

M. **Vivien de Saint-Martin** reconnaît qu'évidemment il y a là une grande use de confusion, mais certains de ces changements proviennent du fait de population elle-même, et on ne peut rien pour les faire cesser.

M. de **Czoernig** parle des changements survenus depuis le temps des omains dans le système fluvial du comté de Goritz et de l'Isonzo, qui est obablement le fleuve le plus récent de l'Europe.

Le système fluvial actuel du comté de Goritz forme le bassin de l'Isonzo, lequel çoit dans son lit toutes les eaux qui descendent des montagnes de la partie occi-ntale des Alpes Juliennes. Ce système fluvial est essentiellement différent de celui ui existait au temps des Romains. L'Isonzo n'existait pas alors et, à sa place, deux andes rivières situées aux deux extrémités du territoire drainaient les eaux des ontagnes.

L'une de ces deux rivières était le Timavus, illustré par presque tous les poëtes et s géographes de l'antiquité, et surtout par Virgile dans les vers de l'Énéïde.

L'autre rivière, le Natisone, aujourd'hui affluent secondaire de l'Isonzo, était alors e fleuve principal. Ce dernier était alimenté par les eaux de l'Isonzo supérieur; il ôtoyait Aquileja et depuis cette ville jusqu'à la mer il pouvait porter des navires.

Un grand cataclysme survenu au vi^e siècle dans ces contrées, changea cet état de choses. A la suite des pluies, un massif de montagnes, se détachant du mont Mata-ur, s'écroula dans la vallée et barra le cours du fleuve. Le lac, enflé, se fraya un passage à travers la vallée inférieure, ses eaux se joignant à celles de l'Idria et de la Datcha, pénétrèrent dans le lac situé sur le flanc de la montagne du Kayt et qui avait son écoulement par les cavernes du Kayt, finirent même par boucher avec le gravier entraîné les ouvertures des cavernes. La pression fut tellement considérable que es eaux rompirent la barrière qui unissait le Karet aux collines opposées; elles noudèrent la plaine où elles trouvèrent, suivant la pente du terrain, le Natisone par e lit duquel elles débouchèrent dans la mer d'Aquileja. Cependant le fleuve, arrêté par le gravier qui comblait de plus en plus son lit, fut obligé de se tourner vers l'est; il continua ce mouvement et finit par la petite rivière Sdobba. C'est cette rivière qui lui sert actuellement d'embouchure et dont il prend le nom.

M. **Alexandre Bertrand** expose, à la suite de cette communication, la série des découvertes archéologiques qui permettent de supposer que dans la vaste contrée connue des anciens sous le nom de Celtica (celtique), les bandes armées qui prirent Rome en 389 appartenaient à un groupe particulier de la grande race celtique auquel fut donné dans le principe le nom de Gaulois, Galli ou Galatæ (Γαλάτας, τοῦ Κελτικοῦ γένους. Plut.). Ce groupe, contrairement à l'opinion reçue, ne serait pas originaire de la Gaule centrale, la Celtique de César, mais de la vallée du Danube, du Tyrol et de la Bavière, avec des ramifications jusqu'en Bohême.

Suivant M. Bertrand, les renseignements donnés par Polybe, qui vivait plus de cent ans avant Tite-Live, et qui avait fait une étude spéciale des populations de la Cisalpine, concordent avec ce système.

M. **Deloche** exprime une opinion contraire à celle de M. Alexandre Bertrand, et, se fondant sur certains passages de Polybe et de Tite-Live, croit que les Gaulois qui envahirent l'Italie venaient bien du centre de la Gaule.

Le docteur Borring est élu président pour la séance du lendemain.

SÉANCE DU 4 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. le docteur **BORRING**

M. Valdemar Schmidt a la parole au sujet de la question 66.

L'orateur commence par déclarer que, tout en traitant la question 66 qui dem de constater sur le territoire de l'Europe, aux temps préhistoriques, l'existenc populations diverses, distinctes de mœurs, d'aptitudes, d'après les monuments ces populations ont élevés, les ustensiles et les œuvres d'art qu'elles ont fabriq enfin, de distinguer les zones qu'elles ont respectivement occupées, il devra tou aussi aux questions 67, 68 et 71 qui, par plusieurs points, se rattachent forcéme la question 66.

Lorsqu'on doit parler des temps antéhistoriques, il faut forcément remont l'époque tertiaire. Les traces laissées par les hommes de cet âge sont bien faib Tout ce qu'on peut dire est très-hypothétique, car les documents se ressemblent point qu'on ne peut établir de distinctions entre les divers pays dans lesquels on a rencontrés. Il en est à peu près de même pour la partie de l'époque quaterna qui a précédé l'époque glaciaire; alors encore on trouve les mêmes types répan dans la plus grande partie du monde, en France, en Angleterre, en Espagne, mê aux environs de Babylone, aux Indes et au cap de Bonne-Espérance. Aussi, fau franchir l'époque glaciaire pour trouver les éléments d'une classification, même dimentaire, des genres de civilisation existant dans les diverses parties du monde particulièrement en Europe. C'est à l'époque du renne, la dernière de l'âge quat naire, que les différences qu'on signale dès l'époque du mammouth prennent caractère marqué : ainsi, en France, dans le Périgord et les provinces voisines, a trouvé des œuvres d'art remarquables pour leur temps, tandis que dans d'ant contrées on ne rencontre rien de semblable pour la même époque.

Passant ensuite à l'âge de la pierre polie, M. Valdemar Schmidt constate de pr fondes modifications; les distinctions commencent à s'établir, grâce aux nombre monuments extraits en grande partie des tombeaux. On commence à discerner zones bien distinctes. L'orateur voudrait, en les énumérant, suivre une mar coïncidant avec celle de la civilisation, mais il se trouve en présence d'une imp sibilité, car les différents pays n'étant pas tous également explorés, il existe de n breuses lacunes. Il commence par les contrées qui lui sont le mieux connues, t en admettant que la civilisation paraisse avoir marché du sud au nord. Les zones M. Valdemar Schmidt distingue à l'époque de la pierre polie sont : 1° la zone l perboréenne dont le Danemark est le centre; 2° la zone arctique; 3° la zone centre de l'Europe; 4° la zone gauloise; 5° la zone britannique; 6° la zone du m de l'Europe composée des trois grandes presqu'îles, l'Espagne, l'Italie et la Grèc 7° la zone russe. L'orateur, en caractérisant ces sept zones, établit qu'il existait grandes différences entre les mœurs, les instincts et le degré de civilisation d peuplades qui les habitaient. Il maintient que chacune d'elles représente une nat nalité différente, et il croit même pouvoir affirmer que des études ultérieures pro veront que plusieurs de ces zones sont susceptibles d'être encore subdivisées.

L'honorable membre continue son exposition et passe à l'âge du bronze. Il y r contre certaines variations avec les circonscriptions qu'il vient d'établir pour l' de la pierre polie. La zone arctique n'existe pas à l'époque du bronze; on ne tr dans l'extrême Nord aucun vestige de cet âge. En Hongrie, au contraire, il con l'existence d'un certain groupe différant essentiellement de ceux de tous les européens. Il en est de même en Irlande où existe un groupe parfaitemen Dans le centre de l'Europe on trouve parfois le fer mêlé au bronze, ce qui se

uer une époque de transition. Comme en Italie les tombeaux de l'âge du
ıt rares, on ne possède guère de monuments qui représentent cette époque;
de même en Grèce. En Russie, les objets appartenant à l'âge du bronze se
ent de ceux qu'on rencontre dans l'Europe centrale et qui laissent entrevoir
ence asiatique. On pourrait conclure de ce dernier fait que les Ariens étant
ce côté, ils ont apporté sur ce point la connaissance du bronze mais cette
e est inexacte. En Russie comme en Europe centrale, M. Valdemar Schmidt
ıe les Ariens sont bien venus à l'époque du bronze, mais ils n'ont pas ap-
métal. Les deux faits de la connaissance du bronze et de l'arrivée des Ariens
eu à des époques peu distantes l'une de l'autre, mais ils n'ont pas de cor-
ılus intime.
époque du fer, l'orateur, après avoir décrit les zones qui existaient alors
ıe, indique les voies par lesquelles s'est répandue la connaissance de ce
de l'industrie humaine. Venue évidemment de l'Asie, elle passa dans tout
de la Méditerranée à la suite des colonies phéniciennes et autres; puis de
de l'Italie, de Marseille, elle remonta par les vallées du Danube et du
ɔur parvenir jusqu'au nord de l'Europe. La civilisation romaine vint à la suite
du fer, aussi trouve-t-on souvent dans les tombeaux danois, à côté d'objets
; évidemment au temps des Romains et sous l'influence romaine, d'autres
ıts appartenant à l'époque où l'âge du fer existait en Danemark.
minant, M. Valdemar Schmidt recommande aux savants de tous les pays qui
nt de travaux sur les âges antéhistoriques de ne pas négliger les cartes,
dessins; leur exactitude formera la base de classification la plus sérieuse,
ır devra les progrès les plus réels de la science qu'ils affectionnent. Il va
, comme le fait observer le professeur Grimala-Lubansky, que les photo-
jointes à ces travaux seront encore ce qu'il y aura de plus précieux.

Mortillet, répondant à M. Valdemar Schmidt, dit que dans le nord
ope les époques de la pierre et du bronze sont évidemment préhis-
, mais qu'il n'en est pas de même pour le fer.

uve dans la période dite du fer des objets portant déjà des inscriptions, et
naies; aussi M. de Mortillet est-il tenté de se rallier à l'opinion émise par
qui admet, entre la période antéhistorique et la période purement histo-
ıe nouvelle époque dite période protohistorique, qui aurait eu une durée de
, pour les pays scandinaves. En France, les dolmens et les tumulus sont
re tous de la même époque; les villages lacustres de Suisse ne répondent
même âge, on y trouve tantôt des débris de l'époque de la pierre polie,
es restes du bronze ou du fer. L'étude des terramares, ou rejets accumulés
tions a révélé en Italie l'existence, sous des villes romaines, de villes étrusques
ces dernières, de centres d'habitations se rapportant à cinq ou six catégories
sées de l'âge du bronze. A quel laps de temps répondent de pareilles dé-
s?
M. de Mortillet, l'industrie du bronze est venue de l'extrême Orient, de la
le de Malacca, où l'étain est si commun qu'on le ramasse dans le sable, côte
avec des pépites d'or. Il appuie cette opinion sur ce fait que la poignée des
rouvées dans les tombeaux de l'époque du bronze est extrêmement petite
n ne rencontre leurs similaires que dans les anciennes armes indiennes.
ées à encoches sont caractéristiques d'une seconde période de l'époque du
. Dans les habitations lacustres, on a trouvé des objets dont l'usage est resté
ret pendant longtemps mais dont on a enfin reconnu l'identité avec des bronzes
s qui caractérisent les dieux ayant la protection des chemins. La croix, dit
Mortillet, est un signe de l'époque du bronze; elle vient de l'Inde, soit par la
oire, soit par l'Asie Mineure et la Méditerranée, mais non par la Hongrie, dont
iode du bronze correspond à une civilisation toute différente.
de Mortillet admet les zones tracées par M. Valdemar Schmidt.

M. **Henri Martin** demande à faire quelques réserves sur ce qui vient d'être dit. Tout en regardant comme fondées les appréciations de M. de Mortillet, il lui est difficile de douter que les tumulus n'aient pas succédé aux dolmens. En Irlande, les dolmens ont subsisté jusqu'aux environs de l'introduction du christianisme; il pense qu'il en fut de même dans certaines parties de la Gaule.

Une discussion s'engage entre plusieurs membres à propos des limites de dates qu'on peut assigner à la période dite préhistorique. Les limites diffèrent suivant les peuples dont on envisage l'histoire, de sorte qu'il est presque impossible de leur fixer une date précise.

M. Henri Martin, suivant une idée émise par le docteur Broca et reproduite par M. de Mortillet, propose de désigner une période intermédiaire sous le nom de période protohistorique.

M. **Mansard** propose de définir d'une façon précise le sens de l'expression préhistorique et d'en limiter la portée, nécessité qui avait été établie dans une des dernières séances de l'Institut. Il croit pouvoir rappeler que, dans une autre enceinte, un savant archéologue avait déjà émis cette idée, de n'attacher le mot préhistorique qu'aux âges primitifs pendant lesquels la présence de l'homme a été constatée, mais dont les conditions géologiques et paléontologiques étaient différentes de celles d'aujourd'hui. Si cette distinction, qui s'établit si naturellement entre les premiers temps et l'époque où l'histoire apparaît sous forme de légende, et à laquelle le nom de protohistorique paraît parfaitement convenir, ne peut être appliquée d'une manière générale, ainsi que l'a remarqué M. Valdemar Schmidt pour la Scandinavie, elle est parfaitement applicable à la France.

M. de Wlastoff est nommé président pour la séance du lendemain.

SÉANCE DU 5 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. **DE WLASTOFF**

Le président donne la parole à M. **Ernest Desjardins** au sujet de la question 75 :

M. Desjardins commence par faire remarquer que le seul texte classique qui nous donne l'énumération complète des onze régions est celui de Pline. Les numéros assignés par Pline aux régions ne suivent aucun ordre géographique, et cependant ils ne sont pas arbitrairement choisis.

En réunissant les documents divers qui nous sont connus sur les divisions de l'Italie, nous avons d'abord le *Liber coloniarum* dont la rédaction, dans l'état où il nous est parvenu, paraît dater de deux époques différentes, celle de Trajan et le IVe siècle, ainsi que l'a démontré M. Mommsen, dans son commentaire sur ce livre, publié à Berlin, t. II des *Grammatici veteres*. Si l'on compare cet ouvrage à la liste de Pline,

' trouve aucune ressemblance. On y voit le mot *provincia*, qui, en Italie, ne ie rapporter qu'à une époque postérieure à Dioclétien.

Liste de Vérone, que M. Mommsen a découverte, et dont il a fixé la date en 97, est un des monuments les plus importants de la géographie romaine; mais e coïncide pas non plus avec la liste de Pline. Il en est de même de la liste lemius Sylvius ainsi que de celle de Paul Diacre et de la *Notitia dignitatum.* s sont également postérieures à l'organisation de l'état provincial de l'Italie. able de Peutinger, seule, nous fournit une liste de noms de régions qui, bien omplète, est en parfaite conformité avec celle de Pline et nullement avec les autres. L'auteur du manuscrit unique de cette table est un moine cloîtré ' siècle, peu au courant de la géographie; de là vient qu'on trouve des fautes es dans sa copie.

Desjardins fait ici la description de la table de Peutinger et explique le mode raphique suivant lequel elle a été faite. Cette carte a été dressée d'après le ype qui se trouvait sous le portique de Polla, sœur d'Agrippa, à Rome, ce plique sa forme allongée, suivant Mannert, qui a fait cette observation, à qu'il était nécessaire pour représenter le monde sous un portique de gagner hauteur. Elle représente l'*Orbis romanus* que l'on aurait, pour ainsi dire, au laminoir. Le canevas de cette carte est ancien, mais on y a ajouté des s indiquant nettement son époque postérieure. On y voit comme vignettes essins d'églises qui sont la preuve de corrections et d'additions relativement rnes. Les noms des régions, des peuples les plus importants y sont souvent tandis que de très-petites agglomérations de population y sont nommées. ient de ce qu'en y ajoutant le réseau des routes, ce qui eut lieu au IVe siècle, sinateur a effacé les noms géographiques qui le gênaient. Cependant, toute e qu'est cette carte, la liste qu'elle donne des régions est d'accord avec celle no; il en résulte que la table de Peutinger est le seul document qui concorde la liste officielle des régions d'Auguste.

'étaient ces régions? Ce mot ne constituait pas une appellation vague; il indi- une véritable institution. Le texte de Pline ne laisse aucun doute à cet égard. ste se conforma dans leur création à la distribution des peuples d'Italie, mais était pas une division administrative, car les monuments épigraphiques et les classiques en parleraient; la région n'était pas non plus une division judi- , car nous savons, par un passage de Spartien, qu'Adrien institua quatre appelés *consulares;* or nous sommes à l'époque d'Auguste; elle n'était ni une on propre à la perception de l'impôt foncier ou au service militaire, car les ns étaient exempts de l'un comme de l'autre; ni une division relative au ser- le la voirie, car les *curatores viarum* et les *procuratores viarum* n'avaient e circonscriptions territoriales sous leurs ordres et leur service s'exerçait en droite, suivant le parcours des voies. Un mot de M. Mommsen éclaire la ion pour M. Desjardins. « Je suis frappé de voir, a dit ce savant, que les cir- riptions pour l'enregistrement des droits du vingtième sur les successions sponde avec la liste de Pline. » Cet impôt, alimentant presque exclusivement ésor de guerre, *aerarium militare*, servait à solder toutes les légions. Les uments épigraphiques citent plusieurs fois les *procuratores* de la *vigesima litatum*. Ainsi, on est autorisé à penser que le cadastre de l'Italie fut la e première de la division établie par Auguste. Les régions données par Pline it d'abord des circonscriptions cadastrales; puis, presque aussitôt, elles consti- nt des cadres tout préparés pour la perception de l'impôt du vingtième des ages; puis, dans ces mêmes cadres, entrèrent plus tard les juridictions des re *consulares* qu'on redoubla, sous Marc-Aurèle, pour en faire des circons- tions plus petites encore, celle des *juridici*.

. Mommsen pense que ces magistrats étaient au nombre de cinq, mais M. Des- ins croit qu'il y en avait huit. Il se fonde, pour émettre cette opinion, sur ce trois régions, le Latium avec la Campanie, l'Étrurie et le Samnium, étaient s la juridiction directe du préteur de Rome. Huit régions concordent, du reste,

parfaitement avec le dédoublement des quatre *consulares*. Sous Dioclétien, quand les provinces remplacèrent les régions, les *juridici* furent transformés en circonscriptions administratives. (1).

M. Henri Martin demande à présenter quelques considérations dont le but est de résoudre et d'élargir la proposition qu'il a faite dans la séance du 4 août.

M. Henri Martin avait proposé d'adopter l'idée émise par le docteur Broca sur l'intercalation d'une période protohistorique entre les temps préhistoriques et les âges de l'histoire proprement dite. M. Alexandre Bertrand a déjà reconnu la nécessité de limiter l'extension trop grande donnée au terme de préhistorique. M. Henri Martin est d'avis qu'il conviendrait, tout au moins pour l'Occident, de ne désigner par ce terme que l'âge, ou plutôt les longs âges de la pierre éclatée. Ces âges vraiment géologiques n'ont laissé aucune tradition, et c'est d'hier seulement que la géologie et l'archéologie nous ont signalé l'existence de l'homme. Les rares débris humains que l'on en retrouve, parmi les nombreux débris d'une industrie primitive, proviennent de populations que l'anthropologie nous montre différentes de tous les peuples historiques. Il peut bien rester quelques gouttes de leur sang dans nos veines; mais, si ces hommes comptent parmi nos aïeux, ce sont là des ancêtres entièrement inconnus. C'est dans les dernières périodes de ces longs âges que les premiers peuples historiques, les hommes de race boréale ou les Finnois au nord, les Ibères et les Ligures au sud, ont dû se superposer aux hommes primitifs. M. Henri Martin indique, en passant, sans la discuter, l'opinion suivant laquelle Finnois et Ligures, hommes du Nord et du Sud, auraient été primitivement de même race. Des savants ont soutenu cette opinion par des arguments anthropologiques. La linguistique ne lui est pas favorable.

Nous ne savons absolument rien sur l'arrivée des Finnois et des Ibéro-Ligures; elle peut être considérée comme appartenant aux âges préhistoriques, mais elle en fait pour ainsi dire la clôture.

Les temps protohistoriques doivent commencer, suivant M. Henri Martin, avec l'âge de la pierre polie, l'âge des monuments mégalithiques. Les grandes agglomérations monumentales de la Gaule, des Iles Britanniques, du Danemark, du nord de l'Allemagne, etc., etc., attestent l'existence de sociétés assez fortement organisées et coïncident, il semble permis de l'assurer, avec l'introduction en Occident des céréales et des animaux domestiques, c'est-à-dire de la civilisation. M. Henri Martin pense qu'il y a lieu d'attribuer ce grand changement en Occident à l'immigration des tribus ariennes venues d'Asie et que ces Ariens étaient les Celtes primitifs, qui assujettirent en majeure partie les anciens habitants et se fondirent avec eux en leur imposant leur langue et leurs mœurs.

L'orateur a été très-frappé des observations et des vues exprimées la veille par M. de Mortillet sur les introducteurs du bronze en Occident. Ces vues lui paraissent très-susceptibles de s'accorder avec la science. Si des Aryas d'une branche plus méridionale ont apporté en Occident une industrie d'origine indienne, ils s'y seront fondus avec les Proto-Celtes, les Aryas occidentaux, les hommes de la pierre polie qui dominaient déjà nos contrées.

Les temps protohistoriques, si l'on adoptait les vues de M. Henri Martin, se définiraient par divers caractères : 1° l'existence de monuments et d'objets divers attestant l'existence d'une civilisation; 2° les traditions populaires, orales ou écrites, se rapportant à ces monuments et indiquant une transmission quelconque des âges et des peuples protohistoriques aux âges et aux hommes de l'histoire; 3° enfin, de témoignages écrits laissés par d'autres peuples sur les peuples qui n'ont pas écrit eux-mêmes leur histoire.

(1) Cette étude a été publiée dans la première livraison de la première année, t. I, de la *Revue historique* de M. Gabriel Monod.

Jusqu'à quelle époque conviendrait-il de prolonger les temps protohistoriques ›ur l'Occident, spécialement pour les Gaules?

Pour la Gaule cisalpine, jusqu'au commencement des guerres entre les Gaulois les Romains. Pour la Gaule transalpine, M. Henri Martin pense qu'on peut faire ›buter l'âge de l'histoire proprement dite à l'époque où apparaît une série de onuments figurés du plus haut intérêt; monuments d'abord mythiques et symbo- ques, puis directement et formellement historiques. La série de ces monuments prolonge du IIIe siècle avant l'ère chrétienne jusqu'à la conquête romaine. Il ›git de la numismatique gauloise, si riche, si variée, si instructive. Commençant rès la guerre de Macédoine par une imitation des types grecs, puis les transfor- ant en types celtiques, druidiques, et finissant par nous offrir les noms et les ages d'une foule de personnages bien connus par l'histoire romaine.

Si la définition ci-dessus proposée des termes d'âge protohistorique était acceptée, ı en ferait l'application aux diverses régions de l'Occident et du Nord, suivant les reconstances locales.

Sur les dernières périodes du temps protohistorique dans les Gaules, il y a une ›servation importante à faire : c'est que l'histoire et l'archéologie, qui semblaient ı grand désaccord, paraissent arriver, par des voies si différentes, au même résul- ıt sur un point capital. M. Amédée Thierry, dont la science regrette la perte écente, avait le premier cherché à établir les lignes générales de l'histoire de la ›aule indépendante, et il avait fondé tout son système historique sur la division des ›eltes ou Gaulois en deux grands rameaux : les Galls, établis en Occident quinze ›u seize siècles au plus tard avant notre ère, et les Kimris, arrivés seulement du IIe au VIe siècle et enlevant aux Galls le nord et en partie l'est de la Gaule. I. Alexandre Bertrand, en tirant uniquement ses déductions des découvertes ›rchéologiques, affirme qu'à une époque correspondant approximativement à celle ›ù M. Amédée Thierry faisait venir les Kimris, un peuple guerrier, commençant à ›mployer les armes de fer, a envahi la région danubienne, la Gaule orientale et l'Italie. Ce peuple a rencontré en Gaule les hommes du bronze mêlés à ceux des dolmens; l les a plus ou moins dominés. A de longs âges d'une civilisation que les monu- nents attestent avoir eu un caractère principalement religieux, succède une époque ›ù domine l'élément guerrier. C'est l'archéologie pure qui suggère ces vues à I. Bertrand. Or, M. Amédée Thierry était arrivé précisément aux mêmes conclu- ions par les documents historiques si incomplets que nous fournissent les Grecs et ›s Latins sur la vieille Gaule. Les annales d'Irlande donnent une troisième indi- ıtion concordante : une race blonde, au génie sacerdotal, poétique et industriel, ırait conquis l'Irlande sur une race brune primitive et aurait été à son tour sub- ıguée par une race guerrière. M. Bertrand appelle les nouveaux venus Gaulois et ırait disposé à laisser à leurs devanciers le nom de Celtes. M. Amédée Thierry les omme Galls et Kimris; mais, sous des noms différents, tous deux admettent le ›ème grand fait historique. Ils ne diffèrent notablement que sur la question de la onquête de l'Italie. Le but de M. Henri Martin n'est pas d'aborder ici cette ques- ion particulière qui a été discutée d'une manière si intéressante entre MM. Ber- rand et Deloche.

M. Henri Martin maintient l'identité d'origine entre les Celtes primitifs et les ›aulois historiques, et la modification de l'ancien type blond qui s'est opérée chez les vieux Celtes provient, suivant lui, de leur long mélange avec les populations ıntérieures. L'orateur demande que la question de classification reste ouverte, plusieurs des membres du Congrès qui s'en sont occupés de la façon la plus active et la plus compétente étant absents.

M. **Valdemar Schmidt** prend ensuite la parole.

Il déclare qu'il admet la division des temps préhistoriques en deux époques : les temps préhistoriques proprement dits et les temps protohistoriques. Ces expres- sions lui paraissent bonnes, seulement il ne pense pas qu'on puisse faire remonter

les temps protohistoriques assez haut pour que l'âge de la pierre polie entre dans cette catégorie. Il importerait de faire descendre les temps préhistoriques bien plus bas que ne le fait M. Henri Martin. M. Valdemar Schmidt fixe une condition absolument nécessaire pour qu'on puisse parler de l'époque protohistorique, c'est qu'il y ait des contacts plus ou moins directs avec des peuples dans leur époque historique. Il fournit des exemples puisés dans les temps préhistoriques de la Scandinavie. Passant ensuite à la question des dolmens, l'orateur regarde comme impossible que les dolmens aient été construits par un seul et même peuple. Il croit, au contraire, que ces monuments ne sont que des imitations adaptées aux morts, des huttes des hommes de l'âge de pierre.

M. **Deloche** regrette que M. Henri Martin n'ait pas été présent à la séance où il a été traité des invasions gauloises en Italie et il lui répète en substance ce qui a fait l'objet de sa communication.

M. **Henri Martin** répond que M. Deloche s'est exagéré son dire. Il se borne à affirmer l'existence d'une population gauloise plus forte dans la partie orientale que dans le reste de la Gaule et que les monuments lui font regarder comme tenant de très-près aux Gaulois établis sur le Danube.

M. **Deloche** dit que ce qui a été raconté des Gaulois établis sur le Danube peut s'appliquer à toute la Germanie, car les Gaulois y ont évidemment séjourné. On retrouve leurs traces dans tout l'occident de l'Europe. Les populations venues les premières dans ces régions auraient été les Celtes; mais, à un certain moment, elles ont été confondues avec d'autres populations de même race, nouvelles venues; on a nommé ce mélange les Gaulois. Les Celtes ou Gaulois forment une longue traînée depuis l'Euxin jusqu'à l'Atlantique, on pourrait même dire depuis l'Oxus et l'Himalaya. Au centre de la Gaule est le noyau de la race gauloise qui fut l'origine de la race celtique.

En résumé, bien que la science fasse place aux nouveautés, elle doit se garder, avec des classements purement archéologiques, de vouloir attaquer l'autorité des textes. Il convient d'insister avec plus de force que jamais sur le respect que l'on doit aux anciens textes écrits par des historiens contemporains sinon des faits au moins de la tradition encore vivante, alors surtout que ces historiens s'appellent Polybe et Tite-Live. Les inductions conjecturales, hypothétiques et souvent contradictoires que l'on tire des fouilles des dolmens et des tumuli ne doivent point renverser de pareils témoignages.

M. **Ilowaïsky** déclare qu'il préfère des indices qui se tirent des dolmens, des monuments tumulaires, et qui consistent dans la ressemblance des monuments, aux documents écrits qu'il regarde comme n'étant que la constatation d'une série de légendes.

Le Groupe IV presque entier demande à faire ses réserves sur l'opinion qui vient d'être énoncée par M. Ilowaïsky.

M Ch. Ruelens est nommé président pour la séance du lendemain

SÉANCE DU 6 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. CH. RUELENS

M. **Adolf Théobald** se prononce contre l'emploi du mot préhistorique ui, d'après lui, n'a pas de sens. A plus forte raison, il repousse le mot rotohistorique. Ces dénominations sont fâcheuses, ne peuvent jeter que de . confusion et sont, d'ailleurs, purement arbitraires.

M. **Henri Martin** répond que les classifications, lors même qu'elles ne eraient pas parfaitement adaptées, sont toujours nécessaires et d'un grand ecours pour la compréhension d'un sujet difficile; celles dont ils s'agit ici e sont que conventionnelles. Il préfère trois dénominations à deux et maintient l'expression de protohistorique pour désigner une époque qui n'est pas ncore l'histoire mais qui en approche.

M. **Van Raemdonck** prend la parole au sujet de la question 81 sur les exemplaires qui existent encore aujourd'hui des grandes cartes de Mercator et les bibliothèques où ils se trouvent (1).

M. **J.-J.-M. Baudet** demande ensuite à faire une communication sur la part prise par Willem Iansz Blaeu (1571-1638) dans la détermination des longitudes terrestres.

Disciple de Tycho-Brahé, de 1594 à 1596, il prit part aux travaux en exécution à Uranienborg, ainsi qu'il ressort des annotations de Tycho-Brahé. Dès 1599, Blaeu commença la publication de globes célestes et terrestres, puis il calcula la mesure d'un arc du méridien s'étendant de l'embouchure de la Meuse au Texel.

Sans entrer dans le détail des œuvres de Blaeu, M. Baudet désire faire ressortir le fait suivant. En 1638, immédiatement après avoir été nommé hydrographe de la Compagnie des Indes orientales, Blaeu put obtenir qu'il fût enjoint aux pilotes de tous les vaisseaux de la Compagnie d'observer dans leurs voyages, en quelque lieu qu'ils fussent, les éclipses de lune, afin de tirer de ces observations de nouvelles données pour obtenir les longitudes terrestres. Il composa même une instruction à cet égard. Malheureusement les archives de la Compagnie des Indes n'ont conservé que de faibles traces des travaux des trois hydrographes du nom de Blaeu. Ces archives présentent des lacunes énormes et fort regrettables qu'on n'a plus le moindre espoir de voir combler.

En revanche, M. Baudet s'estime heureux de pouvoir offrir à l'assemblée un spécimen des premiers travaux de Blaeu. C'est un *fac-simile* exécuté d'après l'original de la bibliothèque royale de Copenhague, et représentant l'observation de l'éclipse de lune du 21 février 1598. Cette pièce reçut des annotations de Tycho-Brahé, et servit à celui-ci pour calculer la différence des longitudes de Alkmaar et de Wandsbeck, près Hambourg. Elle passa plus tard dans d'autres mains illustres. Comprise dans l'héritage de Tycho-Brahé, elle fut remise à Kepler, qui en discuta le contenu.

En terminant, l'orateur fait appel à la collaboration des membres du Groupe IV pour retrouver ceux des ouvrages de Blaeu qui jusqu'ici ont échappé aux investigations. Il remarque que ces ouvrages parurent sous les prénoms de Blaeu, *Willem Iansz*, c'est-à-dire Guillaume fils de Jean, sans nom de famille.

M. le docteur Obédénare est élu président pour la séance du lendemain.

(1) Voir Pièce II, page 417.

SÉANCE DU 7 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. le docteur **OBÉDÉNARE**

M. **Baudet**, d'Utrecht, offre au Groupe IV une nouvelle brochure intitul *Notice sur les cartes en bosse du* XVIe *siècle.*

Le président annonce ensuite que les questions 76, 77, 78 et 79 de liste générale sont mises en discussion.

M. **Ernest Desjardins** ne prétend pas traiter ces quatre questions a tous les développements qu'elles méritent; il ne les a pas, d'ailleurs, étudi à fond; il veut seulement signaler aux membres du Groupe IV tout l'inté qui s'y attache.

On a découvert, dans les inscriptions romaines des trois premiers siècles notre ère, l'existence d'une division des provinces romaines. Elles portent le n de *diœcesis* ou de *regio*. On en retrouve de nombreuses preuves. C'est ainsi q la province consulaire sénatoriale d'Asie comprend des *diœceses*. On sait, de sour certaine, que la province sénatoriale d'Afrique comprenait cinq subdivisions corre pondant exactement aux cinq *legati* ou lieutenants du proconsul d'Afrique; ce se les *diœceses* d'Hipponium, d'Hadrumetum, de Carthago, de Numidia et de Trip litana. Il est donc évident que ces légats des auxiliaires groupés autour du go verneur, avaient des services parfaitement circonscrits et délimités géographiqu ment dans les différentes parties de la province. Ce service pouvait être militai comme c'est le cas pour le *legatus Numidiae*, puisque nous savons que la *legio II Augusta* était cantonnée dans cette région et avait son quartier général à Lambès On constate, dans d'autres pays, comme la Gaule, une division de la province po tique impériale prétorienne d'Aquitaine. Le nom de *provincia* est même emplo ici pour désigner une délégation financière s'exerçant dans une partie de la p vince politique. Nous avons eu, en effet, un *procurator provinciae Lactorens* (Lectoure), correspondant à la *Novempopulana*, et nous trouvons aussi dans l'in cription d'Hasparren près Bayonne que les *Novem Populi* de cette partie de l'Aq taine formaient un groupe à part : *sejungere Gallos* (pour *Gallis*). La provin *Tarraconensis*, en Espagne, était subdivisée, du moins financièrement, car l inscriptions nous font connaître, aux trois premiers siècles, un *procurator Asturi* et *Gallaeciae*. Il serait intéressant de rechercher, en réunissant des faits nouveau et surtout à l'aide de l'épigraphie, si des subdivisions financières, judiciaires militaires n'ont pas été l'origine des dédoublements faits à la fin du IIIe siècle, d anciennes provinces d'Auguste et des Antonins, dédoublements dont la liste Vérone (297), les listes de Polemius Silvius et des *Notitiae provinciarum Gallia* ou *dignitatum utriusque imperii*, nous représentent l'énumération depuis la fin IIIe siècle jusqu'à Honorius.

On sait, par le progrès des études épigraphiques, que les douanes de l'empi romain étaient soumises à un régime très-varié. Ainsi, pour l'Afrique, les marcha dises qui franchissaient la ligne des douanes payaient des droits divers énumér dans un tarif dont nous possédons, au Louvre, le document authentique, tan que, pour la Gaule, toutes les marchandises payaient un droit uniforme du quara tième de leur valeur; c'est ce qu'on appelait la *quadragesima Galliarum*. On po sède aujourd'hui un certain nombre de monuments épigraphiques et de text géographiques qui nous permettent d'établir avec certitude que la frontière de douane des Gaules passait à Metz, où nous avons une *statio quadragesimae*;

venticum (Avenches, à l'est du lac de Neufchâtel), où nous connaissons plusieurs gents du même service; à la station *ad publicanos* (en Savoie) enfin, à Avigliana t à Drubiaglio, petites communes situées des deux côtés de la Doire Ripuaire, peu près à égale distance de *Segusio* (Suse) et d'*Augusta Taurinorum* (Turin), t correspondant à la station *ad fines quadragesimae* (XXXX), dans le quatrième ıse apollinaire. Il serait possible de grouper d'autres preuves et de réunir d'autres its permettant d'établir la limite des douanes de la Gaule dans toute son étendue d'expliquer pourquoi elle ne correspondait pas aux limites politiques ou administratives des provinces. Il y aurait lieu, toutefois, de faire une exception pour s Pyrénées, où la concordance existait très-probablement.

Il s'agirait, suivant M. Desjardins, de réunir et de grouper géographiquement ıutes les bornes milliaires connues et d'indiquer ou même, s'il était possible, de ıblier les documents de cette nature, tant ceux dont les originaux subsistent ıcore, que ceux dont nous n'avons les textes que dans les manuscrits. Il est superflu insister sur ce que la publication d'un pareil *corpus* de renseignements itinéraires ·iginaux, accompagnés d'une carte portant les provenances exactes de ces monuents, offrirait de précieux pour la restitution définitive de la viabilité romaine ans les Gaules.

M. Desjardins fait suivre cet énoncé des réflexions suivantes. Après le décret e Milan de 315, proclamant la paix de l'Église, lorsque le christianisme est administrativement établi, on voit que les provinces ecclésiastiques ou circonscriptions ıétropolitaines et les diocèses furent organisés immédiatement, et que ce nouvel tat de choses ne donna lieu à aucun tâtonnement, à aucune lenteur. Cela tient à e que l'organisation nouvelle adopta les divisions romaines toutes faites, de telle orte qu'il y eut autant d'archevêques métropolitains et de provinces ecclésiastiques ıu'il y avait de provinces romaines, qu'il y eut autant d'évêques et de diocèses ıu'il existait de cités romaines au temps même de Constantin. Mais ce n'est pas tout : dans l'organisation du culte officiel païen de Rome et d'Auguste, pour chaque province, ou par groupe de provinces (comme les *Tres Provinciae Galliae* qui, à elles trois, n'avaient qu'un centre religieux à l'*Ara Romae et Augusti* de Lyon), il existait un *sacerdos Romae et Augusti*, ou un *flamen Augusti*, ou *sacerdos provinciae* (comme en Pannonie), ou *Asiarque* (province d'Asie). Il y avait dans chaque cité un *flamen Augusti*. Ainsi l'organisation chrétienne est basée non-seulement sur les divisions politiques, mais sur l'organisation religieuse païenne. Il serait bon de rechercher tous les documents relatifs à cette question en prenant, si l'on veut, comme point de départ, le remarquable mémoire de M. Marquardt dans l'*Ephemeris epigraphica*, sur les *sacerdotes provinciae*. Ne serait-il pas bon d'étendre ces recherches touchant la transition de l'organisation religieuse païenne à l'organisation religieuse chrétienne ?

M. **Hardouin** obtient ensuite la parole sur la question 80.

Il remercie d'abord M. Desjardins, au nom de la Société archéologique de Douai, de ses révélations au sujet des ruines de Bavois, la cité des Nerviens. Il se demande ensuite si l'expression de *centaine* (*centena*, *centina*) ne servit pas, dès l'origine, à désigner une circonscription territoriale présentant un caractère de fixité absolue? Le doute naît du texte même du fragment de la *decretio* de Clotaire, relative à l'organisation des centaines. Au début, il ne s'agit que d'une institution exclusivement destinée à assurer la poursuite de la répression des vols. La centaine se présente alors sous l'aspect d'une sorte de maréchaussée locale dont le chef et les membres se trouvaient engagés dans les liens d'une solidarité qui avait pour but de garantir l'efficacité de leur service, en les rendant responsables des larcins demeurés impunis dans l'étendue de leurs résidences. Rien d'absolument invariable dans la circonscription assignée à ce service. Elle se déterminait d'après l'opportunité des temps et des lieux, comme en cas d'occupation militaire. La fixité du ressort existe sans doute en germe, mais elle ne s'est réalisée

M. **Vivien de Saint-Martin** appuie les idées énoncées par M. Ernest Desjardins.

Un autre membre rappelle que ces indications se trouvent déjà sur plusieurs cartes publiées par M. Kiepert.

M. **E. Picot** ajoute qu'on ne peut donner à ce tableau une grande étendue et qu'il doit se borner aux termes géographiques usités dans chaque pays.

M. le docteur **Borring** présente quelques observations sur l'étymologie comparative.

Remarquons d'abord que pour la recherche de l'étymologie des lieux, la connaissance de la prononciation du peuple ou de la valeur phonétique usuelle des mots ou de leurs éléments est plus importante que la connaissance de l'orthographe dont le peuple se soucie et se souciait fort peu, surtout à l'époque où l'écriture n'était même pas connue. Retenons ensuite que ce sont les voyelles et non les consonnes qui subissent la variation produite par l'influence du temps.

Les noms de lieu se composent ordinairement de deux éléments, dont le dernier est le plus souvent un mot commun.

En Danemark, la terminaison *by*, signifiant ville, se rencontre fréquemment, par exemple : Scuby, Skovby, Gammelby, Riseby, Bordby, Haddeby, Windeby, Fsterby.

La Normandie nous présente la même terminaison dans un grand nombre de villes avec la seule modification que *by* a été transformé en *u*, voyelle dont la valeur phonétique correspond à peu près au son de l'*y* danois. Je citerai des exemples : Tornebu (en danois Taarnby), Bourquebu (en danois Borby), Longbu (en danois Langby ou Lyngby), Carquebu (en danois Kerkeby), Caubu (en danois Kalvby ou Skovby).

La terminaison *bull* ou *bol* signifie en ancien danois *bo*, domicile. Auguste le Prévost convient que cette désinence répond au *beuf* en Normandie. Quillebeuf en normand répond au danois Kildebo, Elbeuf (en danois Ellebo), Criquebeuf (en danois Kirkeby), Daubeuf (en danois Dagby ou Davby), Marbeuf (en danois Markby ou Marvby), Lembeuf (en danois Lendbo), Quittebeuf (en danois Zviebo ou Hvidbo).

Le mot *toft* signifie en danois un emplacement ou le territoire d'une maison ou d'un village. En Normandie *toft* subit un petit changement ; la consonne *f* est éliminée. Eletot (en danois Elletoft, le territoire aux aunes) ; Grastot (en danois Grastoft, le territoire couvert d'herbages) ; Lilletot (en danois Lilletoft) ; Routot (en danois Rodtoft) ; Criquetot (en danois Kirketoft).

Un îlot s'appelle en danois *holm ;* le mot Houlme est en Normandie le nom d'un petit îlot près de Rouen.

Le nom de *Balder* ou de *Bolder*, qui est le dieu de la valeur ou de la beauté, se rencontre en plusieurs noms danois tels que Bolbro (près d'Odensée), Bolderup, Bollerslev. Il en est de même en Normandie : Belbeuf pour Belbo, Belby ou Baldby ; Bolbec en danois Boldersbek ou Baldersbek, Balleroy en danois Baldershoi.

Le nom de *Thor* apparaît dans les noms normands Torfville, en danois Thorsveile ; Turhulme, îlot de Thor ; Thorigny, au nord-ouest de la Normandie, le pré de Thor, en danois Thorsinge, île près de Svendborg ; Osseville, près aux chevaux (*osse*, *horse*) ; à Odensée on a un marché appelé Ossetorv.

M. l'abbé **Duray**, curé d'Ellégnier-Sainte-Anne (Belgique), demande à revenir sur la question 79 traitée à la précédente séance. Il ajoute à la liste donnée par M. Desjardins des centres du culte officiel de Rome et d'Auguste, les villes de Césarée en Palestine, Césarée de Philippe ou Dan et Samarie. Il nie que la hiérarchie chrétienne se soit faite tout d'une pièce lorsque la paix de l'Église fut obtenue. Il voit l'origine de cette hiérarchie dans une constitution religieuse des Juifs, et, d'après lui, c'est de l'an 33 à l'an 43 que

SÉANCES DU 9 AOUT 1875

Séance du matin

PRÉSIDENT : M. HARDOUIN

M. Desjardins expose la façon dont il convient, selon lui, de comprendre :s questions 88 et 89, et qui se rapportent à la création d'un dictionnaire 'étymologies géographiques et à l'orthographe géographique.

Il serait à désirer que, pour l'enseignement de la géographie de chaque État, ou ›ur la publication de cartes ou de livres didactiques, on donnât, sous forme de préıbule indispensable, quel que soit le pays où se font cet enseignement ou ces puıications, un petit vocabulaire expliquant le sens des mots géographiques apparteınt aux langues étrangères. En géographie, il n'y a pas de véritables noms propres; n'y a que des noms communs dont il s'agit de déterminer le sens. On y parvient de eux façons : 1° par la simple traduction, dans la langue du pays pour lequel on crit ou on parle, des mots étrangers les plus usités dans la géographie et emloyés, soit seuls, soit en composition; 2° par la discussion scientifique des étymogies pour tous les noms dont le sens échappe à la transcription indiscutable.

M. Desjardins écarte d'abord cette dernière source d'explication ou plutôt de disıssion et ne conserve dans son vocabulaire pour les langues disparues, comme la ngue *celtique*, que ce qui est incontesté, comme *caern*, *carn* (amas de pierres) ıns *Caermarthen*, *Caernarvon*, forêt de Carnelle, etc.; ou *Condate* signifiant conıent et ayant produit les noms modernes de Condé, Conflans, Coblentz, etc. L'orıur propose donc de faire pour chaque pays un vocabulaire unique composé de ux ou trois cents mots usuels qui se rencontrent le plus souvent dans les noms ›graphiques du pays qu'on veut étudier.

'es mots usuels dans les appellations géographiques sont, par exemple : le haut, bas, le vieux, le neuf, église, moulin, Dieu, diable, blanc, noir, ville, village, teau, maison, évêque, monastère, chapelle, port, golfe, arbre, cours d'eau, etc. i, pour ne prendre qu'un exemple, celui de l'Autriche-Hongrie, il conviendrait lresser ce vocabulaire en autant de colonnes qu'il y a de langues principales ées dans les limites géographiques de cet empire ; et l'on saura, grâce à ce pré- éclaircissement préalable, que :

allemand	*En hongrois*	*En slave*	*En roumain*	*En français*
alt	o'	stari	vechiù	vieux
neu	uj	novi	noù	neuf
dorf	falva	selv	satû	village.

endant à tous ou à presque tous les noms le sens qui leur appartient, l'ono- e et la géographie s'éclairent, l'intelligence plus satisfaite vient puissamment à la mémoire.

sjardins revendique pour son beau-frère, M. Émile Picot, et pour lui, la pro- ce système didactique élémentaire pour l'enseignement de la géographie. 'stème viendra s'en ajouter un autre, celui de la prononciation des con- des voyelles dans la langue dont on étudie le périmètre géographique. faits se résument en un tableau synoptique qui appartient en propre à Picot et dont le jeune professeur de l'École des langues orientales a déjà n de donner communication à l'une des séances de la Société de Géo- Paris.

M. **Vivien de Saint-Martin** appuie les idées énoncées par M. Ernest Desjardins.

Un autre membre rappelle que ces indications se trouvent déjà sur plusieurs cartes publiées par M. Kiepert.

M. **E. Picot** ajoute qu'on ne peut donner à ce tableau une grande étendue et qu'il doit se borner aux termes géographiques usités dans chaque pays.

M. le docteur **Borring** présente quelques observations sur l'étymologie comparative.

Remarquons d'abord que pour la recherche de l'étymologie des lieux, la connaissance de la prononciation du peuple ou de la valeur phonétique usuelle des mots ou de leurs éléments est plus importante que la connaissance de l'orthographe dont le peuple se soucie et se souciait fort peu, surtout à l'époque où l'écriture n'était même pas connue. Retenons ensuite que ce sont les voyelles et non les consonnes qui subissent la variation produite par l'influence du temps.

Les noms de lieu se composent ordinairement de deux éléments, dont le dernier est le plus souvent un mot commun.

En Danemark, la terminaison *by*, signifiant ville, se rencontre fréquemment, par exemple : Scuby, Skovby, Gammelby, Riseby, Bordby, Haddeby, Windeby, Fsterby.

La Normandie nous présente la même terminaison dans un grand nombre de villes avec la seule modification que *by* a été transformé en *u*, voyelle dont la valeur phonétique correspond à peu près au son de l'*y* danois. Je citerai des exemples : Tornebu (en danois Taarnby), Bourquebu (en danois Borby), Longbu (en danois Langby ou Lyngby), Carquebu (en danois Kerkeby), Caubu (en danois Kalvby ou Skovby).

La terminaison *bull* ou *bol* signifie en ancien danois *bo*, domicile. Auguste le Prévost convient que cette désinence répond au *beuf* en Normandie. Quillebeuf en normand répond au danois Kildebo, Elbeuf (en danois Ellebo), Criquebeuf (en danois Kirkeby), Daubeuf (en danois Dagby ou Davby), Marbeuf (en danois Markby ou Marvby), Lembeuf (en danois Lendbo), Quittebeuf (en danois Zviebo ou Hvidbo).

Le mot *toft* signifie en danois un emplacement ou le territoire d'une maison ou d'un village. En Normandie *toft* subit un petit changement ; la consonne *f* est éliminée. Eletot (en danois Elletoft, le territoire aux aunes) ; Grastot (en danois Grastoft, le territoire couvert d'herbages) ; Lilletot (en danois Lilletoft) ; Routot (en danois Rodtoft) ; Criquetot (en danois Kirketoft).

Un îlot s'appelle en danois *holm ;* le mot Houlme est en Normandie le nom d'un petit îlot près de Rouen.

Le nom de *Balder* ou de *Bolder*, qui est le dieu de la valeur ou de la beauté, se rencontre en plusieurs noms danois tels que Bolbro (près d'Odensée), Bolderup, Bollerslev. Il en est de même en Normandie : Belbeuf pour Belbo, Belby ou Baldby ; Bolbec en danois Boldersbek ou Baldersbek, Balleroy en danois Baldershoi.

Le nom de *Thor* apparaît dans les noms normands Torfville, en danois Thorsveile ; Turhulme, îlot de Thor ; Thorigny, au nord-ouest de la Normandie, le pré de Thor, en danois Thorsinge, île près de Svendborg ; Osseville, près aux chevaux (*osse*, *horse*) ; à Odensée on a un marché appelé Ossetorv.

M. l'abbé **Duray**, curé d'Ellégnier-Sainte-Anne (Belgique), demande à revenir sur la question 79 traitée à la précédente séance. Il ajoute à la liste donnée par M. Desjardins des centres du culte officiel de Rome et d'Auguste, les villes de Césarée en Palestine, Césarée de Philippe ou Dan et Samarie. Il nie que la hiérarchie chrétienne se soit faite tout d'une pièce lorsque la paix de l'Église fut obtenue. Il voit l'origine de cette hiérarchie dans une constitution religieuse des Juifs, et, d'après lui, c'est de l'an 33 à l'an 43 que

les apôtres l'établirent. Cette hiérarchie existait avant Constantin et ne fit que se compléter au IIIe siècle, sans qu'il y eût jamais dans tout l'Empire identité entre les métropoles civiles et les métropoles ecclésiastiques.

M. **Desjardins** répond qu'il n'a jamais prétendu donner une solution complète de la question; il n'a fait qu'indiquer les points qui lui semblaient utiles à sa solution future. Il n'a jamais, non plus, voulu mettre en discussion l'organisation chrétienne; il a simplement affirmé ici qu'on trouve en Afrique autant d'évêchés qu'il y avait de cités romaines, autant d'archevêques qu'il y avait de provinces. Après avoir obtenu la paix, l'Église a pris immédiatement une organisation générale et, comme on voit que cette organisation ressemblait trait pour trait à l'organisation politique et religieuse de l'Empire, il y a lieu de penser que cette dernière lui avait servi de base. Si, comme le prétend M. l'abbé Duray, l'organisation de l'Église était antérieure, elle a du moins été complétée sur le modèle existant. M. Desjardins n'a jamais eu l'intention d'attaquer l'Église en disant qu'elle avait basé son organisation sur l'organisation romaine; seulement il est indubitable que partout où il y avait une cité romaine, il y avait un *flamen Augusti*, que dans chaque province politique il y avait un *flamen* ou un *sacerdos Romae et Augusti* ou *sacerdos provinciae*, et que, du jour au lendemain, on vit surgir autant de diocèses ecclésiastiques, c'est-à-dire d'évêques qu'il y avait de cités et de flamines d'Auguste; autant de provinces ecclésiastiques et de métropoles archiépiscopales qu'il y avait de provinces politiques et de *sacerdotes provinciae*. On tirera de ce fait les conséquences que l'on voudra, mais le fait est absolument certain.

On met en discussion l'article 73, ainsi formulé : « A quel groupe appartenaient les Daces? »

M. **Henri Martin** constate qu'il existait une race guerrière sur le Danube entre ce fleuve et l'Adriatique. Il pense que ces populations thraciques et gétiques devaient être des intermédiaires entre les races celtique et scandinave. La colonie de Trajan les a évidemment modifiées, mais elle ne les a pas fait disparaître.

M. **Vivien de Saint-Martin** rappelle que les Gètes ont longtemps persisté dans l'Asie centrale et que M. de Quatremère y signale, au temps de Gengis-Kan, une tribu du nom de *Ieta*, qui fut comprise parmi les tribus dites scythiques qui renversèrent l'empire grec de Bactriane.

M. le professeur **Ilowaïsky** déclare que, parmi toutes les opinions sur la question des Daces, il donne la préférence à celle qui fait de ces peuples une population celtique.

L'orateur se base sur ce fait que les Roumains actuels sont bien les descendants des Daces; si les Daces eussent été des Slaves, entourés qu'ils étaient de populations slaves, comment ne se seraient-ils pas fondus avec elles? Les Slaves donnent aux Roumains actuels le nom de Valaques ou Vloques; ce même nom, ils l'appliquaient, en général, aux habitants de la Gaule et aux populations de l'Italie du Nord, lorsque cette contrée était peuplée par les Gaulois. Les Allemands aussi appliquaient le nom de Welches aux Gaulois et aux Celtes en général. En outre, au point de vue étymologique, les mots *Gali* et *Voli* sont identiques. Ce sont bien des preuves en

limites des provinces asiatiques de l'empire égyptien au temps de Thoutmès III et de Ramsès II.

M. Valdemar Schmidt passe ensuite à la question de la division de l'Egypte en nomes à l'époque de la domination des empereurs de Rome et de Constantinople d'après les listes de Strabon, de Pline, de Ptolémée et des manuscrits coptes. Il cite à ce sujet le nom de l'immortel Champollion, qui, en 1812, dix ans avant sa grande découverte de la lecture de l'ancienne écriture hiéroglyphique oubliée depuis tant de siècles, avait publié un livre extrêmement intéressant et très-exact sur la géographie de l'Egypte dans le temps où le copte était la langue populaire de cette contrée. M. Valdemar Schmidt cite ensuite les travaux des Harris, des Brugsch, des Jacques de Rougé, sur l'ancienne division de l'Egypte en nomes d'après les documents géographiques sculptés sur les monuments pharaoniques. La position de la plupart des nomes anciens est certaine, il ne reste d'incertitude que pour quelques parties du Delta ou même de la basse Egypte, lacune d'autant plus regrettable qu'elle rend impossible de déterminer exactement le district qu'occupaient les Hébreux antérieurement à Moïse.

L'orateur, passant ensuite aux provinces acquises par les Egyptiens sous le règne de Thoutmès III, dit qu'il est impossible d'avoir sur ce sujet de meilleurs renseignements que ceux des cartes exposées par M. Mariette-Bey, l'éminent savant français auquel la science égyptologique doit tant de découvertes de premier ordre et dont il regrette vivement l'absence. M. Valdemar Schmidt donne la nomenclature des documents assyriens qui ont le plus de valeur géographique; ce sont : les annales de Teglathphalasar Ier, du XIIe siècle avant notre ère, les inscriptions d'Assournazirpal de l'an 870, de Salmanassar son successeur, de Teglathphalasar II et des Sargonides. Il rappelle les services nombreux que ces inscriptions ont rendus à la géographie biblique.

A la suite d'une remarque de M. Vivien de Saint-Martin, sur l'importance des découvertes égyptologiques et assyriologiques pour l'histoire de l'ancien Orient, M. Valdemar Schmidt expose rapidement les faits nouveaux que ces découvertes ont ajoutés aux notions précédemment acquises et présente un court tableau du système politique des derniers souverains de l'Assyrie.

M. le comte de **Marsy** ayant ensuite demandé la parole, annonce la formation récente d'une société pour la publication des textes relatifs à l'Orient latin. Il fait ressortir l'importance qu'offrira, au point de vue géographique, la publication des textes de la première série de cette collection qui comprendra les pèlerinages en Terre sainte et les descriptions de la Terre sainte et des contrées voisines de 300 à 1600. A ces textes seront jointes des reproductions photographiques, et la société se propose, en outre, la publication d'une cartographie de l'Orient latin au moyen âge.

M. **Baudet** demande à appeler l'attention des membres du Groupe IV sur le fait que G. Mercator appartient bien aux Flandres. Il ne faut pas le confondre avec Mercator, le mathématicien; celui-ci était Allemand et son vrai nom était Kauffmann. Il n'était pas de la famille du véritable Mercator.

M. **Génard** a fait pour Ortelius ce que M. Van Raemdonck a fait pour Mercator, une notice dont il rappelle quelque passages.

A la demande du savant et très-regretté M. d'Avezac, j'eus l'honneur de communiquer en 1871, au Congrès des sciences géographiques d'Anvers, quelques renseignements inédits sur l'origine anversoise d'Abraham Ortelius. Ces renseignements, que je fus appelé à insérer dans le compte rendu des séances, mirent fin à une polémique engagée depuis quelque temps sur la nationalité du célèbre géographe. Depuis lors, ayant continué mes recherches sur la carrière d'Ortelius, j'ai

l'auteur ne peut laisser aucun doute à cet égard. Il en est de même des connaissances géographiques qu'elle dénote. Si l'on compare cette carte aux mappemondes des géographes les plus connus de la fin du XVIe siècle et du commencement du XVIIe, particulièrement à celles d'Ortelius et de Hondius, dignes successeurs du célèbre Mercator, on voit qu'elle est conforme aux notions les plus répandues et aux découvertes authentiquement faites jusqu'alors.

Elle est cependant incomplète et inachevée. Malgré la diversité ou pour mieux dire, l'universalité de ses connaissances, Salomon de Caus ne pouvait, en cartographie, que s'aider des résultats constatés par des géographes de profession, s'appuyant eux-mêmes sur les découvertes successivement annoncées par les voyageurs. Le titre de géographe du roi Louis XIII que prend Salomon de Caus sur cette carte, fixe avec une certitude presque complète l'époque de sa rédaction, puisque l'auteur n'a reçu et porté ce titre que depuis son retour du Palatinat en France, en 1620 ou 1621. On connaît la date de sa mort, 1626. Son dernier ouvrage, imprimé sous le titre de *la Pratique et démonstration des horloges solaires*, 1 vol. in-fo., publié à Paris, en 1624, et dans lequel il s'occupe de cosmographie plus que dans aucun autre de ses écrits, est dédié au cardinal de Richelieu. On lit dans l'épitre dédicatoire que l'auteur *met souvent le compas et la règle à la main pour tâcher de s'acquitter du service qu'il lui doit.*

On peut donc présumer avec une assez grande vraisemblance que l'auteur fait allusion à ses études géographiques et qu'il travaillait encore à cette mappemonde peu de temps avant sa mort, c'est-à-dire de 1624 à février 1626, date authentique constatée de son inhumation.

Si l'on examine le plan général et les détails de cette mappemonde, on reconnaît qu'elle se conforme au mode de projection qui représente le globe terrestre entier développé en un ovale unique dont le plus grand diamètre coïncide avec l'équateur et qui est, par conséquent, aplati vers les pôles où convergent tous les méridiens. C'est la forme adoptée par Sébastien Cabot dans sa première mappemonde (1544), par Munster, par Ortelius et par plusieurs autres géographes ou voyageurs du XVIe siècle. Tout en se conformant, en général, pour le plan, à la mappemonde du grand atlas d'Ortelius, et pour les détails à celle de l'atlas de Hondius, Salomon de Caus ne les a point copiées servilement. Il s'est aussi aidé des connaissances consignées dans plusieurs voyages et dans plusieurs portulans, ce qu'il est facile de constater par le grand nombre d'inscriptions topographiques en italien, en espagnol, en français et en autres langues, sur plusieurs points des contours littoraux.

Un caractère accessoire de cette mappemonde peut aussi aider à en fixer la date, à savoir la présence des médaillons dessinés sur le pourtour aux quatre angles et dans la marge inférieure. Cet usage est, comme on sait, très-fréquent sur les cartes de cette époque; on le retrouve dans des cartes plus anciennes, et il s'est même conservé jusque pendant le XVIIIe siècle. On y voit les sujets les plus variés.

Les huit cartouches ou médaillons de la mappemonde de S. de Caus représentent :

Médaillons ronds : 1° Le port de la Havane; 2° Québec au Canada; 3° Cusco, métropole du Pérou; 4° Carthage.

Médaillons ovales : 5° Le rocher de Peñon de Velez en Barbarie; 6° Un plan des habitations de la Floride et de la Virginie; 7° L'île de Rhodes; 8° L'île Saint-Thomas.

Ces miniatures dont les sujets ont été choisis par S. de Caus parmi ceux qui pouvaient intéresser le plus les lecteurs de son temps, sont pour la plupart empruntées à différentes cartes de l'atlas de Hondius ou à des narrations originales de voyages publiées du temps de S. de Caus.

M. Desnoyers énumère les principaux ouvrages de S. de Caus et retrace l'histoire de la vie de cet illustre savant. Il termine en faisant remarquer qu'aux titres d'ingénieur, d'architecte hydrographe, de musicien théoricien, de physicien, auteur de l'une des plus grandes découvertes dans les sciences physiques, celle de la force expansive de la vapeur d'eau, on peut ajouter celui de géographe. Tel est le principal intérêt que présente la mappemonde que M. Desnoyers a communiquée à l'Exposition du Congrès où elle a une bien médiocre apparence auprès des mo-

Une bonne orthographe géographique uniforme, établie sur une saine étymologie serait une chose bien précieuse, et cependant une foule de noms bizarres et incorrects sont substitués de toutes parts aux dénominations exactes. On écrit Rheims et Rhodez, lorsqu'on devrait écrire Reims et Rodez pour être conséquent, puisque ces villes empruntent leurs noms à ceux des Remi et des Ruteni. Pourquoi écrit-on Finistère par un seul *r* au mépris de la plus simple des étymologies? Le golfe de Lion est souvent écrit comme la ville de Lyon. Les exemples abondent. M. Cortambert termine ainsi : « Si on pénètre dans la géographie du moyen âge, on trouve à chaque pas les dénominations les plus contradictoires, les plus incorrectes. Je me contenterai de faire remarquer qu'un des noms qui se présentent le plus fréquemment dans les premiers temps de notre histoire, celui d'*Austrasie*, c'est-à-dire du royaume oriental des Francs, devrait être écrit *Ostrasie* (du mot allemand *ost*, est) : l'orthographe que l'usage a adoptée pourrait faire croire qu'il s'agit d'un pays *austral*. »

M. Michel Vion, d'Amiens, donne lecture de la note suivante :

Comme il résulte de toutes les tendances et résolutions manifestées par les divers groupes du Congrès que l'étude et l'enseignement de la géographie doivent présenter un caractère international, il y a lieu d'introduire un système rationnel dans la manière d'orthographier les cartes générales et les noms propres employés par les géographes. L'unité, la simplicité, la bonne entente, sont ici des conditions essentielles. »

M. Vion, généralisant ensuite son système, demande de l'étendre à une réforme complète des alphabets, pour arriver à la création d'un alphabet universel. En attendant, il serait à souhaiter que le Congrès recommandât que tous les cartographes et auteurs d'ouvrages géographiques voulussent bien, désormais, écrire tous les noms français ou étrangers suivant l'orthographe du pays auquel ils appartiennent, et les faire suivre, entre parenthèses, de leur prononciation vraie, représentée aussi bien que possible.

M. Émile Picot demande que lorsqu'on se sert de signes latins, on leur donne la valeur qu'ils possèdent en Italie. Les Slaves qui les utilisent de cette manière en ont tiré un excellent parti. On pourrait constituer une commission pour la création d'un alphabet universel. Les Croates perdent bien moins de temps qu'on ne le fait dans nos pays à l'étude de l'orthographe géographique. Dans les contrées du sud du Danube, où, par suite de la multiplicité des idiomes, plusieurs mots désignent un même objet, on ne peut arriver à une certaine correction que par l'usage d'un alphabet général. M. Élisée Reclus a laissé quelques erreurs de ce genre dans sa description des pays danubiens : ainsi il écrit *Carlovac*, donnant au *c* la valeur du *ts* et, donnant au *j* français la valeur *y*, il écrit *Serayevo*. Il faudrait désigner ces changements par un signe. Il y a là une question matérielle qui pourrait être résolue dans l'impression au moyen de poinçons mobiles. M. Picot estime que la Société de Géographie pourrait obtenir cette amélioration en s'adressant directement aux imprimeurs.

M. Vivien de Saint-Martin fait observer combien est difficile, dans une réunion où le temps est compté, de donner une solution de la question 89 de la liste du Congrès. Il pense qu'entre le Congrès actuel et le suivant, une

omme cela est fait pour tous les mots de la langue française dans le dic-
: de M. Littré.
urrait en faire autant pour les noms italiens; ainsi, on écrirait : *Ceprano*
ez *tché-pra-no*); *Civita-Vecchia* (prononcez *tchi-vi-ta-vé-kkiä*); *Monte-*
rononcez *mon-té-pin-tchi-o*); *Girgenti* (prononcez *djir-djen-ti*). On en ferait
our les noms allemands; ainsi, on écrirait : *Eylau* (prononcez *aï-la-ou* et
é-lo). Les Français prononcent, en effet, *é-lo* pour *Eylau* et, s'ils se trouvent
agne, ils ont beau entendre prononcer *Aï-la-ou*, ils ne savent pas tout
u'il s'agit de la ville d'*Eylau* qu'ils ont toujours prononcé *é-lo*. On devrait
Austerlitz (prononcez *aou-ster-litz* et non pas *O-ster-litz*).

on de Rosny pense que le problème que l'on veut discuter est telle-
ndu qu'il est, quant à présent, impossible d'arriver à rien de plus sa-
t que ce qui a déjà été fait. Il croit que, jusqu'au prochain Congrès,
ait adopter, en géographie, un système orthographique déjà connu.
se celui de Lepsius comme le plus pratique et comme ayant sur les
avantage d'être déjà en usage dans un grand nombre de missions.
olonel **Coello** croit qu'on ne peut traiter en ce moment la question
ographe.

question présente une grande importance et, tout au plus, on pourrait la
evant un Congrès de savants spéciaux choisis par les différentes puissances;
est à craindre qu'il ne se passe encore longtemps avant l'adoption d'une
n de ce genre. Pour la question en général, le colonel Coello se rap-
l'autant plus de la manière de voir de M. le comte Miniscalchi, que la
spagnole a plus d'un point commun avec la langue italienne, quant à la
ation, puisqu'elle n'en diffère que dans le son de quelques consonnes.
ris, on devrait ne pas perdre de vue un des avantages qu'offre la langue
e, qui est de signaler d'une manière précise, par le moyen des accents,
nciation de chaque mot : dans la plupart des langues, le mot *London*, par
peut se prononcer de deux manières, c'est-à-dire en appuyant soit sur
ère, soit sur la seconde syllabe; tandis que dans l'espagnol on sait d'une
certaine à quoi s'en tenir, un accent placé sur la première syllabe servant
ion. Pour le moment, l'orateur voudrait qu'on prît une résolution amenant
ltats immédiats et laissant la solution générale aux investigations d'un
Congrès. Il pense qu'on pourrait exprimer d'abord le vœu que tous les
ographiques fussent écrits partout comme les écrivent les naturels dans
pays où l'on se sert de l'écriture latine et, pour les autres contrées, qu'on
e de la manière la plus rapprochée de celle des latins. Il voudrait aussi
écritures turque et russe ne fussent plus employées pour les cartes géogra-
qui, plus que tous les ouvrages, peuvent être le plus facilement utilisées
le monde. Il voudrait encore qu'on joignît aux cartes, lorsque l'échelle le
et aux descriptions, la prononciation réelle ou approximative exprimée
langue de l'ouvrage, et aussi la traduction géographique, si toutefois il y
e cette manière, on éviterait de répéter des mots comme le *kiang* dans
es chinoises, les *kool* dans les lacs, etc. Cela aurait encore l'avantage de
ser les élèves avec les différentes prononciations et même avec quelques
On n'aurait plus ainsi deux géographies à apprendre : l'une que l'on a
jusqu'à présent, et l'autre, celle que l'on est forcé de parler lorsqu'on
ors de son propre pays.

roupe IV exprime le vœu suivant : *Il est à souhaiter que, désormais,*
s géographiques soient partout écrits dans la langue des contrées
lles ils appartiennent.

M. Henri Martin présente quelques observations à propos de la question 71.

Deux grands peuples, les Pélasges et les Etrusques, nous ont laissé les monuments grandioses de deux systèmes d'architecture tout à fait différents. De l'un de ces peuples, les Etrusques, nous avons d'innombrables objets de tous genres qui remplissent nos musées. De l'autre, nous n'avons rien ou nous croyons ne rien avoir, à l'exception de ses gigantesques murailles. Il y avait là quelque chose d'incompréhensible. M. Henri Martin croit que le mystère peut commencer à s'éclaircir; il provient de ce que l'on confondait, sous le nom d'Etrusques, et de Pélasges, et même d'un troisième peuple plus ancien que les Etrusques et probablement aussi que les Pélasges, les Ombriens, qui étaient vraisemblablement d'origine celtique, bien qu'à l'époque où nous avons des inscriptions ombriennes, le reste de ce peuple, dans l'Italie australe, eût adopté un dialecte italique. On peut étudier la question, pour les Pélasges et les Etrusques, dans la précieuse collection archéologique de M. Castellani, à Rome. Il a eu l'heureuse idée de classer les objets qu'il possède autant que possible selon les localités où on les a trouvés. Il appelle Etrusques ceux qui se rencontrent sur l'emplacement des cités étrusques et dont les plus anciens correspondent à l'époque de notre *tombeau lydien*, des trouvailles de Cære, etc. Ces objets incontestablement étrusques ont du caractère et du style, mais une certaine lourdeur; ils n'appartiennent pas à la période la plus élégante de l'art. Tout le monde, cependant, connaît de nombreux ornements, joyaux, etc., d'une finesse et d'une élégance accomplies et que nos musées qualifient d'étrusques. M. Castellani en possède aussi de très-beaux et de très-fins de cette sorte; mais où les a-t-on trouvés? — A Præneste et dans d'autres localités antérieures aux Etrusques et bien connues comme pélasgiques. On entrevoit donc qu'il y aurait eu, avant les Etrusques, une civilisation pélasgique plus raffinée que la leur, et produisant des bijoux, des objets d'art comparables à ceux de la plus belle époque de l'Egypte et aux parures de la reine Rahotep.

Au-delà de cette époque, la collection Castellani montre un autre groupe d'objets présentant un certain rapport de formes avec ceux de cette période si perfectionnée, mais dans des conditions rudimentaires et imparfaites, qui se rapportent au premier âge de l'or et du bronze. Il y a, entre autres, une plaque en or mince ornementée de stries et de disques, comme sur les objets celtiques, et dans laquelle sont encastrés des morceaux d'ambre rouge. C'était vraisemblablement une plaque de poitrine qui rappelle l'éphod des grands prêtres hébreux. On pourrait attribuer ces objets à un premier âge pélasgique contemporain des constructions cyclopéennes.

Quant aux Ombriens, on commence à retrouver leurs nécropoles distinctes de celles des Etrusques, et l'on rencontre aussi les restes de leur civilisation dans les *terramare* de la haute Italie. Les archéologues italiens et M. Alexandre Bertrand ont fait sur ce sujet des publications intéressantes. L'ornementation des objets ombriens ressemble à celle des plus anciens restes celtiques mêlés à ce qu'on pourrait nommer du grec archaïque ou du pélasgique ancien.

Le secrétaire du Groupe IV dépose sur le bureau pour être joints aux procès verbaux des séances diverses divers mémoires : 1° de M. Régis Géry (1) sur l'indigénéité de la race appelée Indo-Germanique et la probabilité de ses migrations du nord au sud; 2° de M. le docteur O. Montélius (2) sur la population de la Suède pendant l'âge de pierre; 3° de M. le professeur Borring (3)

(1) Voir Pièce V, page 437.
(2) Voir Pièce VI, page 446.
(3) Voir Pièce VII, page 453.

ptérophoros; 4° de M. Hayaux du Tilly (1) sur la carte de la
e et des voies romaines; 5° de M. Gabriel Gravier (2) sur les
ropéennes le long des côtes occidentales d'Afrique et sur la
e de l'Inde en dehors des navigations portugaises.

e Saint-Martin, président, dans une courte allocution remercie
lu Groupe IV de leur assiduité aux séances, et exprime l'espoir
n Congrès les rapprochera tous de nouveau.

VIII, page 455.
IX, page 459.

e pays était alors occupé par une population nombreuse et énergique qui 'était depuis longtemps affranchie des langes de la barbarie. Cette population .vait constitué dans le pays une puissante féodalité, dont les nouveaux venus ıe devaient pas tarder à adopter l'organisation politique.

Zinmou comprit tout d'abord qu'il avait sérieusement à compter avec ces ntiques possesseurs du sol, et il jugea prudent de chercher à contracter des lliances étroites avec leurs chefs. Il fit plus : il usa d'un adroit stratagème our se faire accepter comme membre de leur famille, et pour rattacher son rigine et la leur aux anciennes divinités populaires du pays. Ce stratagème ssura l'établissement définitif de la tribu envahissante dans l'île de Nippon; ıais il fallut encore de nombreux siècles et des guerres longues et périlleuses our que les Aïno consentissent à céder aux conquérants le sol de leurs ncêtres qu'ils défendaient pied à pied.

Ce ne fut guère que sous le règne de Hanasono II (1429 à 1464) que les ïno furent définitivement expulsés de la grande île de Nippon et que les Jaonais commencèrent à établir, pour les surveiller, des postes militaires au ıd de l'île de Yézo. Par la suite, les mikado voulurent annexer à leur empire île de Yézo tout entière et les îles kouriliennes situées dans la direction eptentrionale. A cet effet, ils établirent un daïmyau ou prince féodal dans ı ville de Matu-maë, dont ils firent une capitale (1). Diverses expéditions ırent entreprises pour réduire les indigènes qui continuaient à se révolter ériodiquement contre la domination étrangère. Les expéditions au cœur de 'île eurent, pour la plupart, peu de succès; mais les Japonais étant parvenus, par voie de mer, à établir des postes sur plusieurs points autour de Yézo, ils se considérèrent comme maîtres de tout le pays, en évitant le plus possible le contact avec les Aïno refoulés par eux dans les montagnes de la région centrale.

La plupart des auteurs chinois et japonais (je ne parle pas des auteurs récents qui se sont inspirés d'idées européennes) prétendent que l'existence des populations velues dans l'extrême Orient, populations qu'ils identifient avec les Aïno, était connue dès les temps les plus reculés; et, à l'appui de leur opinion, ils citent le *Chan-haï-king*, ou Livre sacré des Montagnes et des Mers, qui est la plus ancienne des géographies de la Chine et même jusqu'à présent du monde entier. Ce livre, qu'on a trop dédaigné et qu'on n'a considéré que comme un tissu de fables et de narrations extravagantes, parce qu'au lieu de le lire on a trouvé plus commode de le juger sur les images bizarres dont il est orné, n'en renferme pas moins, au milieu d'une foule de récits imaginaires, des indications dont la critique historique et géographique trouvera certainement un jour à tirer profit. Parmi un grand nombre de peuples légendaires, le *Chan-haï-king* nous cite des nations, notamment les

(1) Le territoire de Matu-maë fut conquis en 1443 par Nobu-hiro, et ses descendants y régnèrent jusqu'à notre époque sous le titre de daï-myau ou princes féodaux. — Antérieurement à cette époque, Yosi-tune, frère du premier syangoon Yoritomo, vaincu par ce dernier, s'était réfugié à Yézo (en 1189) avec une bande de partisans, y avait épousé la fille d'un chef du pays, et avait été reconnu roi par les indigènes. Le souvenir de ce prince a été conservé religieusement par les Aïno, qui ont longtemps professé un véritable culte pour sa mémoire.

Quant à la couleur de la peau, je crains fort qu'on se soit trop hâté de se prononcer à cet égard. J'ai eu l'honneur d'insister devant le quatrième groupe pour que, notamment dans l'étude des races de l'Asie orientale, on n'attachât point une importance exagérée à la couleur de la peau pour les classements ethnographiques. Je n'entrerai pas ici dans des discussions ethnologiques qui m'entraîneraient nécessairement en dehors de mon sujet. Mais je tiens à établir que dans la plupart des tribus aïno, la couleur de la peau, naturellement d'un brun clair avec quelques reflets jaunâtres, ne saurait en aucune façon être assimilée à la teinte de la peau de nos races européennes. Et, à cette occasion, je crois devoir ajouter que j'ai vu des femmes japonaises dont toutes les parties exposées à l'air, la face et les bras, étaient aussi blancs que possible, tandis que les parties du corps habituellement recouvertes de vêtements avaient une couleur plus jaune que la peau du plus jaune des Chinois.

C'est seulement en mettant de côté la question de la couleur de la peau, que le problème posé dans la 84e question du programme du Congrès peut être au moins envisagé dès à présent par la science. Les populations dites autochthones de la Chine et de l'Indo-Chine sont loin d'être des populations blanches, bien qu'elles aient certains caractères qui les rattachent à ces dernières.

Il résulte des études que j'ai entreprises depuis plus de quinze ans pour la composition d'une *Histoire de la Race jaune*, que, dans les temps les plus reculés, la Chine, ou tout au moins la partie de cet empire située au sud du cours du fleuve Jaune, était occupée par une race essentiellement distincte de la race chinoise. Cette race, refoulée par l'émigration venue des hautes montagnes de l'Asie centrale, à une époque sans doute très-antérieure au XXVIe siècle avant notre ère, résista longtemps à la nation envahissante; longtemps même, elle disputa vigoureusement aux conquérants le sol habité par ses pères, et elle sut maintenir sa domination sur des territoires dont les savants paraissent n'avoir pas soupçonné la vaste étendue.

Ces peuples autochthones, en effet, formaient une foule de tribus distinctes, et non point, comme on le répète trop souvent, un peuple dont les Miao-tsze seraient le dernier reste. Les Chinois conquérants avaient trouvé, pour se distinguer de toutes ces populations autochthones, la qualification de *li-ming* « le peuple aux cheveux noirs », qui ne se rapportait, à ce qu'il paraît, à aucune d'entre elles. Mais est-on en droit de conclure de là que ces autochthones étaient, comme on l'a soutenu, une race aux cheveux blonds? Je ne le crois pas.

Ces nations primitives formaient plusieurs grands groupes, parmi lesquels il faut surtout citer les Min-yuen à l'est, dans la direction de la mer de Chine, les Lin-kiun au nord, entre le Kiang et le Hoang-ho, les Pan-hou au cœur de l'empire chinois actuel, et, aux environs du territoire des Miao-tsze, et les Leao, qui occupaient non-seulement la partie occidentale de la Chine, mais encore les montagnes situées au nord de la Birmanie et du Tchieng-maï. Il est hors de doute que ces groupes de population n'appartenaient pas tous à une seule et même race. Le type européen qu'on a cru retrouver plus

II

SUR LES EXEMPLAIRES

QUI EXISTENT ENCORE AUJOURD'HUI

DES GRANDES CARTES DE MERCATOR

(QUESTION N° 81)

Par M. le Dr VAN RAEMDONCK

› numéro 81 de la liste des questions soumises au Congrès, est ainsi conçu :
ıels sont les exemplaires qui existent encore aujourd'hui des grandes
es de Mercator, et où les trouve-t-on » ?
ar « grandes cartes de Mercator », l'auteur ou les auteurs de cette ques-
n'ont pu entendre que les cartes de Mercator différentes de celles de son
émée et de son *Atlas*.
ırmi ces cartes, les unes sont manuscrites et les autres sont gravées.
es dans leur ensemble, elles sont plus nombreuses qu'on ne le croit gé-
lement. Pour répondre à la question posée, nous donnerons le signale-
t de chacune d'elles, en suivant l'ordre chronologique de leur compo-
n.
endant toute la première moitié du XVIe siècle, la propagation des idées
ı Réforme avait porté à l'ordre du jour de la plupart des contrées de l'Eu-
, la lecture et l'étude des Livres saints. Au milieu de la fièvre d'investiga-
religieuse qui régnait alors, tout le monde était devenu quelque peu théo-
en et interprétait la Bible à sa façon : on en discutait le texte et le sens
s les carrefours, au foyer domestique, dans le château, sous la chaumière,
out. L'Évangile comptait presque autant de commentateurs que la Réforme
t de prosélytes. Cet engoûment pour les controverses de la Bible avait
du opportune et nécessaire la composition de cartes géographiques re-
sentant les divers lieux où s'étaient passés les événements racontés dans
ncien et le Nouveau Testament. Telle est l'origine des nombreuses cartes
la Terre sainte qui parurent à cette époque, et voilà pourquoi la Palestine
souvent un des premiers objets d'exercice des cartographes du XVIe siècle.
st par la Palestine que Josse Hondius débuta à Londres vers 1583, et c'est
ssi par la Palestine que Mercator fit son début à Louvain.
Pour composer cette carte, Mercator ne fit pas ses adieux à l'Europe et
entreprit pas le voyage de l'Orient afin d'y visiter les diverses stations du
uple juif, mesurer lui-même les distances et lever les plans, comme il a fait
ur quelques autres de ses cartes. Il prit pour modèle l'œuvre d'un géo-
aphe inconnu. Quel a pu être ce modèle? Le savant André Masius, de Len

mont Sion et apparemment dressé là sur les lieux mêmes, servit de modèle à Mercator pour sa carte gravée? Il est au moins permis de le supposer.

Mais, quel qu'ait été son modèle, il faut croire que, pour composer sa Palestine, notre « réformateur de la géographie » ne se contenta pas de suivre servilement le dessin d'autrui en l'adaptant à son échelle. Ses connaissances étendues de la géographie et l'étude approfondie qu'il avait faite de la Bible lui permirent, bien certainement, de modifier le dessin et de rectifier une foule de positions de la carte qu'il avait prise pour exemple, et de produire ainsi un travail refondu et perfectionné qu'il avait le droit de signer de son nom. Sa carte, qu'il intitula *Amplissima Terræ Sanctæ descriptio* (1), grand in-folio et dédiée à François Craneveld, conseiller à la haute cour de justice de Malines, parut à Louvain (2) en 1537. Au rapport de Ghymmius, biographe de Mercator, son ami, son voisin et bourgmestre à Duisbourg, elle emporta l'admiration générale (3), et Masius, un des plus doctes personnages du XVIe siècle, la choisit entre toutes pour éclaircir ses doutes sur l'histoire de Josué, et supplia Cassander de la lui acheter à tout prix. Malheureusement, ni cette carte ni son modèle présumé ne se retrouvent plus. Après des informations infructueuses pour en découvrir un exemplaire, animé du vif désir d'en dépister quelque trace, et nous rappelant qu'en 1604 Josse Hondius fit l'acquisition de toutes les planches mercatoriennes anciennes et nouvelles (4), nous soupçonnâmes un instant que la *Terra Sancta* sans nom d'auteur, qui figure dans l'*Atlas* de Mercator continué par Hondius, était peut-être la réduction de la grande carte de 1537 du premier; mais notre soupçon se dissipa aussitôt en y voyant les montagnes Garizim et Hébal placées, non près de la ville de Hai, mais plus au sud et non loin de Sichem, contrairement à l'opinion de Mercator. Jusqu'à présent, nous sommes donc réduits à déplorer la perte des prémices de notre illustre compatriote.

Après la Palestine, c'était le tour de la Flandre; de la Flandre, le berceau de la famille de Mercator, où celui-ci naquit et fut élevé, où reposaient les restes de son père et de sa mère, où vivaient ses frères, sa sœur, son grand-oncle et protecteur le curé Gisbert; de la Flandre qu'il aimait comme on aime sa patrie, qu'il ne pouvait jamais oublier, et qui lui donnait la nostalgie lorsque, plus tard, ils vivait émigré à Duisbourg où il se considérait comme

(1) Tel était le titre d'après un manuscrit de Paquot, en quatre volumes, conservé à la Bibliothèque royale à Bruxelles, sous le n° 17630, et intitulé : *Paquot, Matériaux pour servir à l'histoire littéraire des Pays-Bas*, page 630.

(2) A Louvain et non à Anvers, comme Lelewel l'avance dans sa *Géographie du moyen âge*, tome II, appendice 2.

(3) « *Et exorsus est Lovanii a descriptione Terræ Sanctæ, quam deindè multorum cum admiratione anno Domini trigesimo septimo absolvit et in publicum prodire curavit. Has suas tabularum geographicarum primitias Ornatissimo viro Francisco Craneveldio, Invictissimi Imp. Caroli Quinti Consiliario inscripsit* ». (*Vita Gerardi Mercatoris à Gualtero Ghymmio conscripta.*)

(4) « *Hujus ego (Judocus Hondius) Mercatoris tabulas omnes priscas recentesque ingenti ere ab hæredibus coëmptas quum in vulgum edere decrevissem* ». (*Claudii Ptolemæi Alexandrini geographiæ libri octo*, 1605. *I. Hondius Lectori S.*). Cet avis de Josse Hondius au lecteur, étant daté de la veille des calendes de mars 1605, il faut croire que Hondius aura acheté les planches de Mercator déjà en 1604.

eurs. C'est ainsi qu'elle faisait partie de la belle collection de cartes vées et manuscrites que possédait Viglius de Zuichem, président du con- privé de Charles-Quint, et qu'il légua au collége fondé par lui à Lou- ı (1). C'est ainsi encore que la *Carta general de Flandes*, notée dans l'in- taire des plans et cartes que Charles-Quint conservait dans sa retraite à ıt-Just, était, très-probablement, la carte de Flandre par Mercator (2). heureusement, nos informations prises à Louvain et en Espagne pour re- ıver ces exemplaires n'aboutirent point. Que nous étions heureux en lisant s le savant Lelewel « qu'il en existe peut-être encore un seul exemplaire lé au dépôt national des cartes à Paris (3)». Aussitôt, nous n'eûmes rien ›lus empressé que de demander les dimensions de la carte présumée; s notre bonheur ne dura pas longtemps. M. Duruy, alors ministre de l'Ins- ction publique en France, nous fit répondre par voie diplomatique que la liothèque impériale ne possède d'autres cartes de Flandre par Mercator celles qui se trouvent dans les éditions de son *Atlas*.

acques Marchantius, l'historien de la Flandre, qui a vu la carte de Mer- ›r, nous assure qu'elle est faite avec un art tellement supérieur qu'elle passait toutes les cartes des autres géographes (4).

usqu'ici, Mercator n'avait composé que des cartes d'un intérêt général et t soigné beaucoup plus sa renommée que sa fortune. Mais ses besoins ıient accrus avec le nombre de ses enfants. En bon père de famille, il fut gé de chercher des ressources nouvelles, et résolut de mettre encore sa nce et son art au service des particuliers, pour lever le plan et dresser la te de leurs propriétés. Ce moyen réussit à souhait et lui procura des béné- s considérables. Les abbayes, les grands seigneurs et les vassaux s'em- ssèrent de posséder le tableau de leurs domaines dessiné par l'habile géo- ›he qui avait élaboré avec tant de perfection les cartes de la Palestine et a Flandre. Un grand nombre de cartes et de plans topographiques, repré- tant des propriétés privées, ont dû avoir été faits par Mercator. Un do- ıent authentique, déposé à Bruxelles aux Archives générales du royaume, ıs a conservé le souvenir de quelques-uns d'entre eux. Ce document nous

(1) Viglius de Zuichem, président du conseil privé de Charles-Quint, fit faire, de son ınt, le triage et l'inventaire de ses papiers et manuscrits, pour éviter tout embarras et fusion après sa mort. C'est alors aussi que fut dressé l'inventaire de la belle collection cartes géographiques gravées et manuscrites que Viglius possédait et qu'il légua par ament au collége fondé par lui à Louvain. Cette liste nous a paru offrir assez d'intérêt ır être imprimée; elle contient, pour les Pays-Bas surtout, des indications curieuses sur auteurs d'un grand nombre de cartes et plans exécutés sous les règnes de Charles- int et de Philippe II, tels que Jacques de Deventer, Pierre Apianus, Chrétien Sgrooten rard Mercator, Ortelius, etc.

. . . . . .

« Flandriæ descriptio per Gerardum Mercatorem ».

rchives des arts, etc., par Alexandre Pinchart, 1re série, tome II, pages 310, 311 et 312.)

(2) *Ibidem*, pages 71 et 72.

(3) *Géographie du moyen âge, étudiée par Joachim Lelewel*, tome II, chapitre CCXVI, ıe 387.

(4) « *Rupelmonda ornatur Gerardo Mercatore, cosmographo, qui chorographicam Flandriæ ıartam effigiemque edidit, cæteras aliorum præeuntem industria accurata.* » (*Jac. Marchanti landria commentariorum lib. III, descripta Antv.* 1596, p. 73.)

apprend que vers 1541, pendant que l'empereur Charles-Quint se trouvait à Bruxelles, Mercator se rendit chez l'archevêque de Valence et chez l'évêque d'Arras pour certains travaux artistiques, et qu'en 1543, époque à laquelle le procureur général du Brabant, faisait des poursuites à Louvain, il fut mandé en Flandre par l'abbé de Saint-Pierre et le prévôt de Saint-Bavon à Gand, pour faire la carte de certaines terres sur lesquelles il y avait contestation entre eux (1). Toutes ces cartes autographes, qui ne furent point publiées, et dont aucune n'est parvenue jusqu'à nous, n'ajoutaient rien, il est vrai, à la gloire de leur auteur, mais amélioraient considérablement sa position et lui permettaient de pourvoir plus largement aux besoins de son ménage.

En 1541, Mercator construisit et publia à Louvain une sphère terrestre, et en 1551 une sphère céleste, dont il avait gravé les fuseaux sur cuivre, et qui furent dédiées, la première au chancelier Nicolas Perrenot, seigneur de Granvelle, et la seconde à Georges d'Autriche, prince-évêque de Liége (2). Ces sphères reproduites, sur notre proposition et aux frais du ministre belge M. J. Malou, à l'aide de fac-simile des fuseaux originaux conservés à la Bibliothèque royale à Bruxelles, figurèrent à l'exposition du Congrès et se trouvent maintenant à la Bibliothèque de la Société de Géographie de Paris. Leur exposition et la notice que nous en avons publiée à l'occasion de leur reproduction, nous dispensent d'entrer ici dans des détails relatifs à leur description.

Une grande quantité de ces sphères furent répandues partout à cette époque. Il résulte de plusieurs lettres de Mercator, conservées à la bibliothèque de l'université d'Erlangen, en Bavière (3), que du 30 août 1574 au 10 mars 1578, six paires de ces sphères lui furent achetées par Joachim Camerarius de Nuremberg, qui les revendit, par l'entremise du libraire André Wechelus, aux foires de Francfort sur le Mein.

Mais Mercator ne travaillait pas seulement pour le docteur Camerarius, le chancelier de Granvelle et l'évêque Georges d'Autriche. Artiste renommé et propriétaire d'un grand établissement géographique, il a fourni des sphères à l'université de Louvain dont il était maître ès arts et suppôt, au gymnasium de Duisbourg qu'il avait aidé à fonder, aux abbayes, aux couvents et aux particuliers qui cultivaient la science : tous ont dû posséder de ces sphères. Dans notre notice, dont nous avons parlé, nous avons dit que ces instruments ou ne se retrouvent pas, ou n'existent plus. Aujourd'hui nous sommes heureux de pouvoir rectifier ces paroles. Depuis la publication de notre notice sur les sphères reproduites de Mercator, le savant M. Steinhauser vient de

(1) *Archives des arts, sciences et lettres*, par Alexandre Pinchart, 1re série, t. Ier, p. 30.

(2) « Cumque tirocinium suarum artium passim a doctis viris commendari intelligeret, mox alterum opus, videlicet Globi Terrestris sculpturam suscepit atque inchoavit, uniusque aut alterius anni curriculo, videlicet anno quadragesimo primo prædicto, hanc operam felicibus avibus absolvit et amplissimo gravissimoque Domino Nicolao Perrenoto Domino a Granvella, prædicti Cæs. Caroli quinti secreti consilii consiliario longè dignissimo, dedicavit ». (*Vita Gerardi Mercatoris a Gualtero Ghymmio conscripta.*) — « Interjecto decennii intervallo (in 1551) alterum Globum, quo Cœli Planetarum ac cœlestium signorum constitutionem complexus est, in publicum emisit, et Reverendissimo ac Illustrissimo Domino Georgio ab Austria, Episcopo Leodiensi, etc., anno quinquagesimo primo Lovanii inscripsit ». (*Ibidem.*)

(3) Voyez ces lettres à l'annexe de notre notice *les Sphères terrestre et céleste de Gérard Mercator* (1541-1551). St-Nicolas, 1875. Broch. g. in-8o et atlas in-fo.

nous écrire de Vienne que la bibliothèque de la cour impériale d'Autriche possède, depuis un an, une paire authentique des sphères céleste et terrestre de Mercator de 1541 et 1551, acquises d'une famille qui les conservait comme un trésor. A l'exception de quelques petites taches, elles sont bien conservées et parfaitement lisibles. Elles sont encore couvertes de leur vernis, ce qui prouve qu'elles appartiennent aux sphères publiées en dernier lieu, c'est-à-dire à celles dont il est question dans la lettre de Mercator à Camerarius de 1578. A notre grande satisfaction, M. Steinhauser ajoute qu'elles répondent en tous points à la description que nous en avons donnée dans notre notice (1).

Il nous eût été extrêmement agréable de voir, à l'exposition du Congrès, ces sphères de Vienne figurer à côté des sphères reproduites à Bruxelles; leur présence ici nous aurait permis de compléter les secondes par une monture conforme à celle des premières, et les membres du Congrès auraient pu apprécier une des œuvres du plus habile fabricant d'instruments de mathématiques de son époque, comme son contemporain Pierre Beausardt le proclame (2). Malheureusement, notre démarche faite dans ce sens auprès de M. le chevalier von Perger, bibliothécaire de S. M. l'empereur d'Autriche, n'a pas été couronnée de succès. Quoi qu'il en soit, réjouissons-nous de la conservation du précieux trésor, et remercions M. Steinhauser de nous l'avoir signalé. Les sphères de Mercator à Vienne sont donc les seuls exemplaires connus jusqu'à présent; nous ne devons donc pas regretter d'avoir provoqué leur reproduction en fac-simile... Mais que sont devenus les deux opuscules de Mercator qui s'y rattachent et qui sont mentionnés par Ghymmius (3)? Ne désespérons pas de réussir à les découvrir s'ils existent encore. En 1866, M. Ruelens, conservateur de la Bibliothèque royale à Bruxelles, eut le bonheur de trouver à Milan l'opuscule manuscrit relatif à l'anneau astronomique et au système des deux petits globes de bois et de cristal que Mercator offrit à Charles-Quint en 1552; on trouvera de même, nous l'espérons, les deux opuscules relatifs aux sphères qui nous occupent.

(1) « Es wird Ihnen von Wichtigkeit sein zu erfahren, dass sich die K. K. Hofbibliothek in Wien seit einem Jahre im Besitze *echter* Mercators Globen (1541, etc.) *Erd u. Hm. Gl.* befindet, die ihr als ein alter Familienschatz, dessen man sich zu entäussern genöthigt sehe, zum Kaufe angeboten wurden. Sie sind mit Ausnahme sehr geringen Makeln gut erhalten, vollkommen leserlich u. entsprechen vollkommen der Beschreibung die Sie in Ihrer Brochure davon geben. Da sie bereits gefirnist sind, gehören sie vermuthlich zu den letzt ausgegeben, von denen in Briefe von 1578 die Rede ist. » (*Lettre que nous adressa M. Steinhauser à la date du* 21 *juin* 1875.)

(2) « Noster Gerardus Mercator, Rupelmundanus, vir quo fabricæ instrumentorum, ut cum omnium pace dixerim, hac tempestate nullum peritiorem noverim ». (*Petri Beausardi Annuli Astronomici usus. Lovani*, 1553.)

(3) Nous avons trouvé la preuve de la publication d'un opuscule annexe à la sphère terrestre, dans l'inscription suivante qui figure sur un des fuseaux des feuilles de revêtement de la sphère : « Ubi et quibus argumentis, lector, ab aliorum desciverimus editione, libellus noster indicavit ». Et nous croyons à la publication d'un opuscule analogue servant d'annexe à la sphère céleste, à cause d'un octroi que Mercator demanda et obtint, le 20 avril 1551, de la chancellerie du Brabant, pour imprimer et vendre des livres, octroi inséré par M. Pinchart dans ses *Archives des arts, sciences et lettres*, 1re série, t. II, p. 72, et qui est ainsi conçu : « Van een octroy om te moegen prenten ende boecken vercoepen voer Geerardt Mercator, in date den XXen dach aprilis Ao. XVCLI. »

Le manuscrit de Milan, dont nous venons de parler et que nous avons publié en 1868 sous le titre de *Declaratio insigniorum utilitatum quæ sunt in globo terrestri, cœlesti, et annulo astronomico*, nous prouve qu'avant 1552 Mercator redressa la carte de Ptolémée représentant l'Europe avec ses contrées voisines, mais corrigée de ses erreurs de longitude. Voici ce que ce manuscrit nous apprend à ce sujet. Après avoir fait une étude comparée des itinéraires anciens et modernes, ainsi que des cartes marines et continentales les plus dignes de foi, après avoir recueilli les distances d'un grand nombre de lieux et concilié tous ces documents de manière à établir entre eux la plus parfaite concordance, Mercator avait trouvé la cause des erreurs commises par Ptolémée dans les longitudes de la Gaule et de l'Espagne, et était parvenu à les rectifier. « Ptolémée, dit-il, croyait à tort qu'à partir des colonnes d'Hercule, le littoral de l'Afrique se dirige directement vers le sud, et, dès lors, comme son premier méridien passe par les Canaries, il était forcé d'étendre la Gaule, et surtout l'Espagne, fortement vers l'occident, pour que, des colonnes d'Hercule, le littoral africain pût prendre cette direction droite vers le Sud. » Mercator démontre ensuite les erreurs du géographe grec et observe que plusieurs cartographes, abusés par ces erreurs, avaient reculé leur premier méridien de l'Ile de Corvo en le faisant passer par une partie du Brésil, tandis qu'il n'atteint pas même le cap de Saint-Augustin. Notre géographe, au contraire, corrige les erreurs, et soutient que la longitude de l'Europe est beaucoup plus orientale, à tel point que le cap Finistère des côtes de l'Espagne au lieu d'être, comme Ptolémée le veut, à 5 $^1/_4$ degrés de longitude, doit être placé à 20 degrés, et que le cap Saint-Vincent doit l'être à 2 degrés à peu près, et non à 3 degrés, comme le place Ptolémée. Ces erreurs ainsi rectifiées, Mercator redressa la carte de l'Europe avec ses contrées voisines en la purgeant de ses erreurs (1). Cette carte manuscrite de l'Europe semble perdue, comme la plupart des autres.

C'est très-probablement à cette carte autographe que Mercator emprunta une grande partie des données pour dresser sa carte d'Europe composée tout entière à Louvain, et dont quatre feuilles y furent gravées et deux seulement à Duisbourg où elle parut en 1554, dédiée à Antoine Perrenot, évêque d'Arras (2). Feu M. d'Avezac était d'avis qu'elle était faite sur la projection conique à double section, inventée par Mercator, parce que cette projection se rencontre sur la réduction de cette grande carte d'Europe, faite par le fils Rumold Mercator et insérée dans l'*Atlas* du père. « Mais, dit M. Breusing, directeur de l'école de navigation à Brême, nous possédons de la grande carte d'Europe de Mercator une exacte description publiée en

(1) Voyez notre publication intitulée : *Declaratio insigniorum utilitatum quæ sunt in globo terrestri, cœlesti, et annulo astronomico*, chapitre *De longitudine Europæ castiganda, et quod meridianus insulæ Corvi non transit per Novam Indiam sed sit orientaliter.*

(2) « Priusquam autem Lovanio discederet, auspicatus erat Europæ descriptionem, tabulasque tres vel quatuor ibidem perfecerat, cæteras(allatis secum æneis tabulis cum hic habitatum veniret) biennii spatio scilicet quinquagesimo quarto anno, mense Octobri absolvit et evulgavit ». (*Vita Gerardi Mercatoris a Gualtero Ghymmio conscripta*). — « Europæ descriptionem quinquagesimo quarto anno mense octobri absolvit et evulgavit, atque Atrebatensium Præsuli reverendissimo domino Antonio Perrenoto, Imp. Majestatis Consiliaro prä-

Angleterre vers la fin du XVIe siècle, et cette description nous apprend que les méridiens y sont, non des lignes droites, mais des lignes courbes, ce qui n'a pas lieu dans la projection dont il s'agit (1) ». Tout en nous abstenant dans ce différend, nous regrettons que l'ouvrage où cette description se trouve n'ait pas été désigné : sa consultation nous eût permis alors de donner un signalement plus complet de la carte en question ; mais la réduction par Rumold doit nous donner cependant une idée assez fidèle de la grande carte du père, puisque, sur la réduction même, Rumold déclare que celle-ci n'est qu'une imitation de la grande carte de son père, sans autre changement que celui du premier méridien (2).

A cette époque, la géographie faisait des progrès rapides et considérables. Presque chaque jour, les géomètres, les topographes et les voyageurs sur terre et sur mer apportèrent des données plus exactes sur la configuration et la position des lieux, et obligèrent les cartographes à refaire ou à rectifier leurs travaux. Mercator sut se tenir au courant du progrès, et publia, au mois de mars 1572, une seconde édition de sa grande carte de l'Europe, enrichie de toutes les découvertes qui avaient été faites depuis dix-huit ans. A son apparition, c'est Ghymmius qui l'affirme, les savants de tous les pays en firent un éloge tellement brillant, qu'on eût dit que jamais œuvre aussi parfaite n'avait vu le jour (3).

Cette carte, qui semble avoir porté le titre laconique de *Europæ descriptio*, est signalée par Ghymmius, Ortelius, Molanus et par Mercator lui-même. Le docteur Camerarius la reçut en cadeau de l'auteur en 1574 (4). Elle faisait partie de la collection des cartes géographiques de Viglius, et ornait habituellement la cheminée de sa bibliothèque (5). Elle se trouvait, vraisemblablement, chez tous les souverains, dans toutes les cours et chez tous les savants de l'Europe;

maio Nicolai (cujus superius mentionem honorificam fecimus) filio, opus dedicavit, cujus heroici animi magnificentiam et insignem liberalitatem in honorario, quod illius amplitudo pro inscriptione prædictarum tabularum illi contulit re ipsa expertus est. » (*Ibidem.*)

(1) « D'Avezac, unter den Lebenden wohl der gründlichste Kenner der Geschichte der Geographie, hat das Verdienst zuerst nachgewiesen zu haben, dass eine im vorigen Jahrhundert von dem französischen Geographen De L'Isle für eine Karte von Russland benutzte und daher nach ihm benannte Entwerfungsart, über deren Vorzüge der grosse Mathematiker Euler eine eigene Abhandlung geschrieben hat, ursprünglich von Mercator herrührt; und spricht die Vermuthung aus, dass sie sich wohl schon auf dieser Karte von Europa finden werde. Dem ist nun freilich nicht so. Wir besitzen eine in England gegen das Ende des 16 Jahrhunderts erschienene genaue Beschreibung derselben und daraus ersehn wir, dass die Meridiane nicht gerad, sondern krummlinig gezeichnet sind, was bei der fraglichen Projektion unstatthaft ist ». (*Gerhard Kremer gen. Mercator, der deutsche Geograph. Vortrag von Dr. Breusing.*)

(2) Voici le titre de la réduction de l'Europe par Rumold Mercator : « *Evropa, ad magnæ Europæ Gerardi Mercatoris P. imitationem, Rumoldi Mercatoris F. cura edita, servato tamen initio longitudinis ex ratione magnetis, quod Pater in magna sua vniuersali posuit* ».

(3) « Eamdem hanc Europam hic Duisburgi emendavit anno 1572, mense martio. Quod opus tantis laudibus a doctissimis quibusque viris passim effertur, ut vix simile in Geographia in lucem unquam prodiisse videatur ». (*Vita Gerardi Mercatoris a Gualtero Ghymmio conscripta.*)

(4) Voyez notre *Gérard Mercator, sa vie et ses œuvres*, annexe 11, lettre 4. St-Nicolas, 1869, 1 vol. g. in-8°.

(5) Dans l'inventaire des cartes de Viglius, on lit : « *Europæ descriptio per Gerardum Mercatorem, quæ pendere solebat ad caminum bibliothecæ* ». (*Archives des arts, etc.*, par Alex. Pinchart, 1re série, t. II, p. 310 et 311.)

l'influence d'une amitié toute particulière et le mérite exce
carte qui lui fut présentée, pour ne pas refuser son concours à
d'une œuvre que Ghymmius qualifie de parfaite et digne de l'a
savants. Il consentit donc à graver la *Britannicarum insular*
de son ami, et la fit paraître à Duisbourg en 1564 (1). Cett
Grande-Bretagne est signalée par Ghymmius, Molanus, Orteli
contemporains qui tous ont dû l'avoir sous les yeux et l'ont pe
tée souvent.

C'est aussi vers la même époque (1564) que Mercator compo
la Lorraine. Charles II, le jeune duc de Lorraine, émerveill
mercatoriennes répandues dans le monde scientifique, voul
avoir la carte de son duché dessinée par l'habile géographe de
A cette fin il sollicita du duc de Clèves l'autorisation nécessair
cosmographe pût quitter ses États, se rendre en Lorraine, en l
en dresser la carte. Guillaume de Clèves, autant par intérêt po
cosmographe que par déférence pour l'auguste solliciteur, con
siter, et Mercator, muni de ses instruments, se mit en route p
dans le second semestre de 1563. Il la parcourut dans toutes
en fit l'arpentage par stations, comme il avait fait jadis pour
retour à Duisbourg, il dessina sa chorographie et alla, en 15
même son dessin à Charles résidant à Nancy (2), de mani
tharingiæ ducatus, comme sa carte de la *Flandre*, lui appartie
parce que, dit Lelewel, « lui-même leva le plan de ce pays
autographe, que Ghymmius seul nous fait connaître, a dû être
juge par les deux cartes gravées de la Lorraine qui se trouven
et qui, très-probablement, ne sont que des réductions de la
dessinée en 1564. Malheureusement, cet autographe, qui pend
a dû être conservé au palais ducal de Nancy, n'y existe plus. I
proie des siècles, ainsi que la *Britannicarum insularum desc*

(1) « Rebus suis hoc modo constitutis, oblata est illi ex Anglia, a singul

ercator qui, en 1569, venait de publier sa Chronologie (1), où il com-
ıd par le calcul l'universalité des temps, avait presque simultanément
ırassé comme géographe la totalité du globe. Sa chronologie avait à peine
ı à Cologne, que déjà, la même année, sortait de son atelier à Duisbourg
vrai chef-d'œuvre géographique : sa mappemonde à l'usage des marins, la
ıière grande carte et aussi la plus grande qu'il ait composée, et qui était
uit de la réforme géographique dont il fut le promoteur et le chef. Gravée
entière de sa main, et dédiée au duc Guillaume de Clèves, cette majes-
se mappemonde fut publiée au mois d'août 1569, sous le titre de *Nova et
a orbis terræ descriptio ad usum navigantium emendate accommodata* (2).
est dressée sur une nouvelle projection qu'il inventa, qui porte son nom,
ınt il semble avoir eu la première idée à Louvain dès 1546 (3), mais qu'il
ırmula et n'appliqua qu'en 1569 à la mappemonde dont nous parlons.
ı mappemonde, heureusement, n'a pas subi le sort de la plupart des
ıs grandes cartes de Mercator ; un dernier exemplaire en reste en Europe.
trouve à la Bibliothèque nationale de Paris, et en ce moment à l'exposi-
du Congrès dans l'annexe de la Bibliothèque nationale, galerie Mazarine.
ı félicitons la France de la possession de ce chef-d'œuvre du géographe
ınd, et nous la remercions de sa bonne conservation.

ı résumé : deux cartes de la Palestine, une de la Flandre, les fuseaux
e sphère terrestre et ceux d'une sphère céleste, deux cartes de l'Europe, les
Britanniques, la Lorraine, une grande mappemonde, et plusieurs plans
graphiques de propriétés privées, en tout, plus de dix cartes différentes
elles de son *Ptolémée* et de son *Atlas*, les unes gravées, les autres ma-
ırites, furent composées par Mercator, la plupart à Louvain, quelques-unes
ısbourg (4).

ographe de l'illustre enfant de Rupelmonde, revendicateur de sa natio-
é flamande, éditeur d'une de ses œuvres manuscrites, et promoteur de
constitution de ses sphères et de la glorification de sa mémoire, nous
s compris notre devoir d'étudier la question posée par le Congrès, et
le résultat de nos recherches que nous lui soumettons aujourd'hui.

Voici le titre de la Chronologie de Mercator : « *Chronologia. Hoc est temporvm de-
ıtratio exactissima, ab initio mvndi vsque ad annvm Domini MDLXVIII ex eclipsibus
ıservationibus astronomicis omnium temporum, sacris quoque Biblijs, et optimis qui-
ıe scriptoribus summa fide concinnata.* »

(1) « Brevissimo temporis curriculo intercedente, novum opus scillicet universi orbis
tissimam descriptionem, in amplissima forma intuentium doctorum hominum ac pere-
antium et navigantium oculis conspectuique exhibuit atque proposuit, inventione nova
ınvenientissima, sphæram in plano extendendo, quæ sic quadraturæ circuli respondet
ihil deesse videatur, præterquam quod demonstratione careat (ut ex illius ore aliquo-
audivi) nulliusque alterius in tam vasto opere usus est subsidio vel ope, sed propria
u quicquid in tabula conspicitur sculpsit lymbo solummodo excepto : Deoque illius la-
s ac conatus fortunante, anno sexagesimo nono, mense Augusto, augustissimo operi finem
Duysburgi imposuit, ac illustrissimo Principi Gulielmo Duci Cliviæ, etc. clementissimo
ıino suo inscribere æquissimum esse putavit judicavitque. » (*Vita Gerardi Mercatoris
ıaltero Ghymmio conscripta.*)

(3) Lisez la lettre de Mercator datée du 23 février 1546, adressée à Antoine Perrenot
ınsérée dans *Gerhard Kremer gen. Mercator der deutsche Geograph. Vortrag von Doc-
Breusing*, page 13, ainsi que la remarque sur cette lettre faite par le même Docteur
ısing, à la page 19 du même ouvrage.

(4) Toutes ces cartes avaient des dimensions plus grandes que les cartes de l'*Atlas* de

Quinze années d'actives démarches faites dans la plupart des dépôts littéraires de l'Europe, nous ont fait découvrir, jusqu'à présent, un exemplaire de la carte de Flandre et de la mappemonde de Mercator, ainsi qu'une paire de ses sphères échappées au ravage des siècles. Mais, comme M. Major, le savant conservateur de la section géographique du British Museum, nous l'a écrit, la réponse à la question relative aux dépôts actuels des grandes cartes mercatoriennes, n'est pas l'affaire d'une seule personne; elle doit venir d'un grand nombre (1). Nous faisons donc appel à tous les membres du Congrès. Quels que soient les ravages accomplis par le temps, nous ne pouvons croire qu'il ait détruit jusqu'au dernier exemplaire des cartes de la Palestine, de l'Europe et de la Grande-Bretagne. Ne désespérons pas de les retrouver. Avant notre biographie de Mercator, publiée en 1869, n'ignorait-on pas l'existence à Bruxelles des fuseaux de ses sphères? Et avant la lettre de M. Steinhauser (21 juin 1875), il est probable que personne n'avait connaissance des sphères mercatoriennes conservées à Vienne. M. Le Provost de Launay, député à l'Assemblée nationale de France, est l'heureux propriétaire d'une ancienne sphère terrestre surmontée d'une petite sphère céleste en argent, véritable chef-d'œuvre de gravure et de ciselure, signalé déjà en 1864 par M. Chatel dans les *Mémoires de la Sorbonne* (2). Qui en est le constructeur? Est-ce le fils Rumold Mercator, comme M. Chatel le pense? Ou est-ce l'œuvre du père Gérard et de ses deux fils Rumold et Arnold, comme nous sommes tenté de le croire? Que sont devenus les astrolabes, les anneaux astronomiques et le joyau des deux petits globes que Mercator fabriqua en 1552 pour Charles-Quint?

Le dernier mot sur la recherche des Mercatoriana n'est donc pas dit encore. Puissent les membres du Congrès nous aider dans cette recherche, nous indiquer une route non encore frayée, une porte encore fermée. Ce serait rendre un service à la science et conquérir tous les droits à la reconnaissance du petit coin de terre où Mercator naquit et auquel il se faisait gloire d'appartenir.

Mercator; c'est du moins ce qui résulte des paroles de Ghymmius lorsque, parlant des cartes de l'*Atlas*, il dit : « Ad hæc tametsi longè ante Abraham Ortelium, ideas quasdam mente concepisset, edendis aliis tabulis generalibus ac particularibus totiusque mundi situm, *in minorem formam redigere* animum induxisset et quodammodo exemplaria aliquot in bono numero calamo depinxisset ». (*Vita Gerardi Mercatoris a Gualtero Ghymmio conscripta.*)

(1) « The inquiry of the « Congress » respecting the present habitals of Mercator's large Maps is one the answer to which, I think, must come from many people, but would take a great amount of research, if attempted to be answered by one. » (*Lettre que nous adresse M. R. H. Major, le 9 juillet* 1875.)

(2) *Note sur un petit globe terrestre provenant de la succession de Titon du Tillet et appartenant aujourd'hui à M. Le Provost de Launay, par Eug. Chatel;* note insérée dans les *Mémoires lus à la Sorbonne* en 1864.

III

SUR L'ORIGINE DES DACES

Par M. E. PICOT

auteur ne se propose de rechercher l'origine des Daces qu'au point ie linguistique, en laissant de côté les questions relatives à l'anthropo-. A ce point de vue restreint, il convient tout d'abord de rappeler les ıges de Strabon et de Pline où il est dit que les Gètes, les Thraces et les s parlaient une même langue : παρὰ τῶν Γετῶν, ὁμογλώττου τοῖς Θρᾷξιν ἔθνους .b., VII, p. 303) : ὁμογλώττοι δ'εἰσὶν οἱ Δάκοι τοῖς Γέταις (Strab., VII, p. 305); e, Daci Romanis dicti (Plin., IV, 12). Ce point est particulièrement impor- à relever parce qu'il nous permet de ne faire qu'un seul groupe des trois ıles cités par Strabon et par Pline, en réunissant tous les renseignements ıous auront été donnés sur chacun d'eux séparément.

s restes de la langue dace et de la langue gète ont été recueillis par ı. Rösler (*Dacier und Romänen*; Wien, 1866, in-8, pp. 73-84); ce sont ıoms propres d'hommes et de lieux conservés par Hérodote, Strabon, ı, la Table de Peutinger, etc., etc., et des noms de plantes qui nous ont ransmis par Apulée et par un interpolateur du médecin grec Dioscoride. nt aux restes de la langue des Thraces, ils ont été recueillis par M. P. tger, dans ses *Arica* (Halle, 1851, in-8).

y a longtemps que les savants ont cherché à faire jaillir la lumière de ragments; mais ils sont loin d'être d'accord. Les uns, comme Hugo Gro- Löwenclau, Schuller, Becker, Wirth et surtout Grimm, Leo et Berg- n, ont donné aux Gètes et aux Daces une origine germanique, en s'ap- nt surtout sur la prétendue similitude du nom des Gètes avec celui des et du nom des Daces avec celui des Danois. D'autres, comme Katancsics, e, Mickiewicz, Lelewel, etc., ont vu dans ces mêmes peuples des peuples ıs; mais, en dépit des arguments nouveaux fournis par M. Müllenhoff à ıui de cette opinion, elle ne paraît pas beaucoup plus probable que la nière. Dans un troisième système, on considère les Daces et les Gètes me des Celtes; c'est la théorie soutenue par Jean Maiorescu, Ackner, e, Henri Martin, Möckesch, etc. On peut invoquer à l'appui divers argu- ıts empruntés à l'archéologie et à l'anthropologie, mais les explications lin- ıtiques tentées jusqu'ici ne présentent aucun caractère sérieux.

ıans les trois opinions qui viennent d'être indiquées sommairement, on ne tache guère qu'à la parenté des Daces avec les Gètes, et l'on néglige, de ıpos délibéré, la parenté de ces deux peuples avec les Thraces; c'est qu'il ıait guère possible, en effet, de soutenir que les Thraces fussent des Ger- ıins, des Slaves ou des Celtes; or le texte de Strabon paraît s'opposer à

ce que l'on cherche une solution ailleurs que dans une étroite parenté des trois peuples.

Les restes de la langue thrace, plus nombreux que ceux du gète et du dace, ont été expliqués avec une remarquable facilité à l'aide des idiomes éraniens (1). Or il est démontré historiquement que des rapports intimes existèrent entre les populations de la Phrygie, de la Lycie, etc., et divers peuples établis dans la péninsule hémique. Hérodote (VII, 74) donne aux Mysiens de l'Asie une origine lydienne, tandis que Strabon les rattache aux Thraces d'Europe; peut-être ces deux témoignages ne sont-ils pas contradictoires. Hérodote (VII, 73) parle des Βρύγοι, peuple voisin de la Macédoine, et rapporte que, d'après une tradition macédonienne, ces Βρύγοι s'appelaient primitivement Βρίγες et n'étaient qu'une tribu détachée des Φρύγοι, c'est à-dire des Phrygiens. Eustathe (éd. Huds., p. 124) cite à ce même sujet un passage d'Eudoxe (ἐν Γῆς Περιόδῳ) : Ἀρμένιοι (les Arméniens qui parlaient certainement un idiome éranien), τὸ γένος ἐκ Φρυγέας, καὶ τῇ φώνῃ πολλὰ φρυγίζουσα. Ces exemples et d'autres que l'on pourrait citer encore, nous montrent que les Eraniens avaient dans l'Europe orientale des parents assez proches; l'explication des restes de la langue thrace à l'aide du zend, du perse, de l'arménien, etc., ne soulève donc aucune objection historique.

Convient-il d'appliquer au dace la conclusion à laquelle on est parvenu pour le thrace? Ce qui rend surtout difficile la question, c'est que les restes de la langue dace ne comprennent que des noms propres dont le sens est inconnu ou tout au moins douteux. Si nous possédions le plus petit texte qui ne fût pas exclusivement composé de noms propres, il est presque certain que le problème serait facilement élucidé. Dans l'état actuel de nos connaissances, l'étude de la langue roumaine peut nous fournir quelques indications utiles. Le roumain a dû se former, comme les idiomes romans de l'occident, par l'influence d'un accent étranger sur le latin rustique. Les colons établis en Dacie par Trajan se mêlèrent aux barbares, leur imposèrent leur langue, mais s'approprièrent à leur tour l'accent et certaines habitudes de langage des anciens habitants du pays. Si l'on étudie la phonétique et la grammaire roumaines on y découvre deux phénomènes qui les séparent nettement de celles des autres langues romanes : l'existence de deux voyelles sourdes prononcées l'une du fond du gosier (*i*), l'autre du bout des dents (*ă*), et la place occupée par l'article à la fin des mots (*om* — homme; *omul* — l'homme, etc.) (2).

Ces deux faits caractéristiques appartiennent aussi à deux autres idiomes qui se sont formés dans la péninsule hémique: le bulgare possède la voyelle *ĭ*, l'albanais la voyelle *ä*; l'un et l'autre ont un article qui s'ajoute à la fin des substantifs. Ce point de ressemblance entre des langues d'origine aussi différente ne peut guère s'expliquer que par l'action d'un idiome antérieurement parlé dans la péninsule et dans lequel les deux mêmes particularités se se-

(1) Voir les exemples donnés par Böttger et par Rösler.

(2) M. Miklosich (*Slav. Elem. im Rum.*, pages 6-8) indique plusieurs autres phénomènes linguistiques communs au roumain, à l'albanais et au bulgare, qu'il fait remonter à l'influence de l'élément autochthone; on ne parle ici que des plus saillants et des plus incontestables.

ent rencontrées. Or il est remarquable que les langues éraniennes ont posé l'une et l'autre des voyelles sourdes conservées par les Roumains. La yelle que M. Hovelacque, dans sa *Grammaire zende*, transcrit par ə̃ paît avoir été analogue à l'*ĭ* roumain; les Arméniens possèdent par contre son qui se confond avec l'*ă* (on le transcrit généralement par *ĕ*). Sans sséder un article suffixe entièrement semblable à celui du roumain, les omes éraniens les mieux connus possèdent des pronoms enclitiques qui rent avec cet article une certaine ressemblance; le zend a le pronom enclinie *di* (Hovelacque, p. 108); l'arménien a les démonstratifs enclitiques *s*, n. (Lauer, *Gramm. der class. arm. Sprache*, p. 35; Patkanoff, *Formation la lang. arm.*, trad. Prudhomme, p. 117.)

De cet enchaînement de faits on est amené à conclure avec un certain degré vraisemblance que les Daces parlaient une langue éranienne. Peut-être les elques mots qu'ils nous ont laissés seront-ils expliqués un jour par le zend et idiomes congénères, de même que M. Blau a proposé d'expliquer les inscripns lyciennes à l'aide de l'albanais (*Zeitsch. der deutschen morgenl. Gesellaft.*, t. XVIII).

Un érudit roumain qui a entrepris un grand travail historique sur les antiités de son pays, M. Hîsdău, est entré dans cette voie; mais ses conjecs sur les mots daces qui se seraient conservés en roumain effrayeront ıs doute beaucoup de ses lecteurs. M. Hîsdău, bien qu'il ait intitulé son ncipal ouvrage *Istoria critica*, n'a pas cru devoir examiner en détail, et nme semblait le comporter l'étendue de son livre, les opinions précémment émises sur les Daces. Il en a fait, sans discussion, de proches paats des Éraniens, et tout en étant d'accord avec lui sur ce point, on peut gretter qu'il n'ait pas fait une distinction nécessaire à mon avis entre la ıgue et l'origine ethnique des Daces. Malgré les rapports qui existent entre roumain et l'albanais moderne, il est certain que les populations roumaines albanaises présentent un type physique entièrement différent. Les raisons thropologiques développées par les auteurs en vue de prouver l'origine itique des Daces peuvent être négligées par le linguiste, mais elles doivent rément arrêter l'historien. Peut-être le type blond qui prédomine chez les umains résulte-t-il d'un simple croisement avec les Gaulois riverains du nube; peut-être les *tumuli* que l'on a pris jusqu'ici pour des monuments ces sont-ils l'œuvre des Gaulois! Ces questions et bien d'autres auraient ı, ce semble, arrêter un peu M. Hîsdău.

L'historien roumain procède un peu au hasard, mais, s'il lui arrive : considérer comme des éléments daciques certains mots empruntés par s Roumains à leurs voisins actuels, on ne peut nier que son travail ne ésente un certain nombre de rapprochements fort curieux. Nous rapporteons, à titre d'exemple, l'explication qu'il nous fournit du nom roumain du anube.

Samonicus, cité par Lydus (*De magistr. rom.*, III, 32) dit : Δανούβιον δὲ τὸ νεφελοφόρον» ἐκεῖνοι καλοῦσι πατρίως. Or le Danube s'appelle en roumain *Dunăre*, et ce mot expliqué par l'albanais signifie précisément « donneur de nuage (νεφελοφόρος) ». *Pĕ* a le sens de nuage en albanais, et l'on peut, avec quelque

bonne volonté, voir dans *duna*, pour *dana*, un participe présent analogue au lat. *dans*.

Je m'arrête à cet exemple, dit M. Picot, et résume en un mot ce que j'ai voulu avoir l'honneur de dire au Congrès. Les documents que nous possédons sont encore trop peu nombreux pour que nous puissions arriver à une certitude complète; mais l'opinion qui fait des Daces des Éraniens me paraît, au point de vue linguistique, la plus probable.

IV

TRANSCRIPTION DES NOMS GÉOGRAPHIQUES

EN LETTRES DE L'ALPHABET LATIN

(QUESTION N° 89)

Par M. B. DE CHANCOURTOIS

La question posée est, à vrai dire, celle de l'écriture uniforme des diverses langues, puisqu'il s'agit, en fait, de représenter uniformément et invariablement toutes les valeurs phonétiques; mais, loin de s'en effrayer, on doit reconnaître que le problème n'est déterminé qu'à ce ponit de vue d'ensemble.

Je demande la permission d'exposer un principe de solution très-simple que j'ai trouvé en cherchant une méthode pour noter les figures de sphérodésie et que j'ai utilisé depuis plusieurs années dans le cours de Géologie de l'Ecole des mines, mais dont je viens seulement de tirer les conséquences linguistiques.

La solution paraît on ne peut mieux préparée par l'alphabet *latin-français* que l'on peut rendre aussi fixe que méthodique en le réduisant à *vingt lettres fondamentales* accompagnées d'*une lettre modifiante*.

Chacune des cinq *voyelles* a en effet *un cortége naturel de trois consonnes* dont les valeurs phonétiques simples se trouvent fixées si on prononce ces trois consonnes en les appuyant sur la voyelle qui est pour ainsi dire le chef de file.

Ce classement des vingt lettres fondamentales est donné par le tableau suivant, dans lequel les cinq groupes de trois consonnes sont mis en regard des cinq voyelles, et dont la récitation ne prête à aucune ambiguïté, si l'on attribue à *e* le son *fermé* d'usage général et à *u*, à *j*, à *z*, les sons français essentiellement simples.

a	**b***a*	**g***a*	**d***a*
e	**f***é*	**j***é*	**z***é*
i	**m***i*	**l***i*	**n***i*
u	**v***u*	**r***u*	**s***u*
o	**p***o*	**k***o*	**t***o*

La vingt et unième lettre est **h** dont la double valeur modifiante, parfaitement indiquée par son appellation française, *ha-che*, sera mieux expliquée

·ès quelques observations sur le classement des lettres fondamentales.

On peut dire que ce classement est très-pratique, car il ressort presque médiatement des alphabets grec et français, dès qu'on a supprimé les tres doubles et celles qui font double emploi ou sont manifestement acces-res : *c*, *q*, *x*, *y* — η, ξ, θ, φ, χ, ψ, ω.

On doit remarquer aussi que la récitation, de même qu'elle commence par début typique de l'alphabet hébreu, se termine par l'élément phonétique clot le même alphabet.

La subordination des consonnes aux voyelles est presque dictée, par l'al-ıbet grec d'abord, et ensuite par l'alphabet français, pour les lacunes du ·mier (*f*, *j* et *v*).

Le groupe de *o* a été mis à la fin, parce que, dans la succession des voyelles, par le mécanisme de la prononciation comme par la figure de sa lettre, me le passage de *i* doublé à *o*. Cette dernière lettre prend ainsi la place e lui assigne l'opposition classique de α et de ω, et son cortége *p*, *k*, *t* vient ·mer le pendant exact de *b*, *g*, *d*, cortége de *a*, prenant ainsi, à l'extrémité posée de la série, la place qui marque la plus grande tendance au rappro-ement.

Les inversions de détail ont pour effet de constituer, dans chacune des trois lonnes verticales qu'occupent les consonnes, un groupement naturel ana-gue au groupement des cinq voyelles qui composent la première.

La *deuxième* colonne comprend les consonnes appelées généralement *uettes*, c'est-à-dire *buccales* ou *labiales*, pour lesquelles l'articulation ou la sonnance produite principalement par les *lèvres* est véritablement la plus ible comme l'indique le sens dérivé de leur qualification.

La *quatrième* réunit au contraire les consonnes dites *dentales*, *nasales*, *fflantes*, pour lesquelles l'articulation ou la résonnance est principalement ·glée par la langue et arrive ainsi au maximum d'intensité et de netteté. On ourrait les appeler *nettes* par opposition aux muettes.

Dans la troisième se trouvent les *gutturales* et les *liquides*, c'est-à-dire les consonnes de caractère douteux que l'on serait tenté d'appeler les *gorji-kales*.

Les lettres des deux premières colonnes peuvent être dites de *jeu externe* ou *labial*, et celles des deux dernières de *jeu interne* ou *lingual*.

On peut remarquer aussi que les lettres *j*, *l*, *r*, qui sont des semi-voyelles, marquent une certaine analogie entre la première et la troisième colonne. Il serait facile de rendre cette analogie plus complète, de manière à justifier, pour la troisième comme pour la première, la rubrique *lettres d'émission*, et à faire régner en même temps dans la quatrième comme dans la deuxième le caractère de l'*articulation*. On n'aurait pour cela qu'à intervertir le *g* et le ·, le *k*, et le *s*, et le commencement de la récitation *a*, *ba*, *za*, *da*, se rappro-herait alors singulièrement du commencement de l'alphabet français.

Mais, pour un usage général, il vaut peut-être mieux s'en tenir au classe-ıent dont la récitation se rapproche de l'alphabet des Sémites.

Quoi qu'il en soit, les vingt lettres fondamentales qui, avec la lettre modi-ınte, offrent le résultat de l'épuration des deux alphabets grec et français,

nieux, la charpente de l'*écriture phonétique internationale* qu'en la réglant, comme je viens d'essayer de le faire, d'après les indications de l'alphabet grec, héritier de l'alphabet hébreu, complétées et précisées par celles de l'alphabet français.

Je prie ensuite les savants linguistes qui siégent au Groupe IV de vouloir bien m'excuser s'il m'est arrivé de froisser l'orthodoxie philologique en m'aventurant dans une délibération à laquelle mes études ordinaires ne m'appelaient pas directement à prendre part.

Mes réflexions sur le classement des lettres et la régularisation de l'alphabet, pour n'avoir pas été mûries sur le terrain spécial de la géographie historique, n'en proviennent pas moins doublement de la géographie, car elles ont été provoquées par la recherche d'une méthode de notation pour les figures sphériques du réseau pentagonal et principalement nourries de souvenirs de voyages.

J'ai été décidé à présenter leur résultat par la simplicité du classement dont la communication vient, d'ailleurs, clore naturellement mes *Études sur l'unification des travaux géographiques.*

V

INDIGÉNÉITÉ DE LA RACE APPELÉE INDO-GERMANIQUE

ET PROBABILITÉ

DE SES MIGRATIONS DU NORD AU SUD

Par M. **REGIS GERY.**

> Quis porro prœter periculum horridi et ignoti maris, Asiâ, aut Africâ, aut Italiâ relictâ, Germaniam peteret, informem terris, asperam cœlo, tristem cultû adspectûque, nisi si patria sit?
>
> TACITUS, *de Moribus Germanorum, II.*

L'opinion de Tacite sur l'indigénéité des populations germaines (1) mérite d'être citée, non comme démonstration scientifique, ni comme preuve historique, mais comme vérité de jugement relativement au mobile qui porte les peuples à émigrer. « Je crois, dit-il, que les Germains sont indigènes et n'ont point été mêlés avec d'autres nations, ni par des alliances, ni par des migrations. Les hommes qui cherchèrent autrefois à changer de demeures ne se déplaçaient pas par terre, mais par mer sur des esquifs, l'immense Océan qui se trouve au-delà du monde habité est difficilement atteint par nos navires. Quel mortel bravant les dangers d'une mer effrayante et inconnue,

(1) Tacite appelait *Germains* toutes les populations continentales habitant le nord de l'Europe jusqu'aux mers glaciales.

De même que, chaque année, nous voyons les migrations d'un grand nombre d'espèces d'oiseaux concorder avec les changements de saisons, les grandes migrations de la plupart des êtres organisés, y compris l'espèce humaine, peuvent concorder aussi, à des époques plusieurs fois millénaires, avec les grands changements de climat.

L'on ne peut, à l'aide de nos traditions et de nos écrits qui remontent à peine à la distance microscopique de six mille ans, fixer le moment et les circonstances précises qui ont déterminé ces changements, et encore moins en calculer la périodicité, mais l'observateur patient les constate et la paléontologie lui fournit des matériaux.

S'il nous est démontré qu'à l'époque géologique dite quaternaire, qui précéda l'époque glaciaire, et sur un sol où croissaient mélangés le palmier, le chêne, le noyer, etc., vivaient en même temps les pachydermes, le bœuf, le cheval, le renne, le chien, les espèces félines, le cerf, etc., dont les bois, les cornes, les ossements se trouvent quelquefois mêlés à des ossements humains ainsi qu'à des instruments en silex, en ivoire et en corne façonnés par un être intelligent (1); s'il est démontré enfin que la faune et la flore de l'Angleterre, de la Scandinavie et de tout le nord de la Russie étaient les mêmes que celles de la Germanie (2), nous devons conclure qu'une race d'hommes, la même que celle d'aujourd'hui, a vécu sur le même sol que les animaux et les végétaux dont l'existence est si intimement liée à la sienne, puisqu'il en tire son aliment, ses vêtements, et que quelques-uns lui sont des compagnons et des auxiliaires indispensables dans la pratique de la vie sociale.

La configuration des terres qu'habitaient les mêmes espèces d'êtres organisés a dû rester toujours la même après les grands soulèvements qui s'étaient produits par le feu central à l'époque tertiaire, c'est-à-dire un immense plateau incliné vers le nord depuis le 25° degré de latitude jusqu'aux mers polaires (3).

Le même climat, qui fait vivre et prospérer aujourd'hui, sur la partie méridionale de cet espace, presque toutes les mêmes plantes et les mêmes

(1) En fouillant certaines cavernes dans le Périgord, on a mis au jour des bois de cerf sur lesquels des mains d'homme avaient gravé le portrait de ces animaux. Sur une lame d'ivoire faisant partie de ces débris, on a remarqué le profil de deux mammouths avec leurs défenses recourbées et le corps couvert de longs poils comme ceux que l'on a trouvés, en chair et en os, dans les glaces de la Sibérie.

(Ch. Martins, *Revue des Deux Mondes*, 1er mars 1867.)

(2) Il est démontré que le sol de la Grande-Bretagne était, avant l'époque glaciaire, de la même nature que celui du continent; que les plantes de l'Allemagne occupaient la plus grande partie de l'Angleterre, de l'Écosse et de l'Irlande. Avec les siècles, le type germanique est devenu tellement prédominant, que la plupart des botanistes anglais le désignent sous le nom de type britannique. (On pourrait plus universellement le désigner sous le nom de type indo-germanique.) « La géographie botanique confirme donc pleinement les données de la géologie. Les indications de la zoologie déduites des animaux vivant dans les Iles-Britanniques concordent également avec celles de la botanique et de la paléontologie. Cet accord est pour le naturaliste un signe certain qu'il marche sur un terrain solide, étayé par des faits nombreux qui se vérifient réciproquement. C'est là le caractère de la certitude dans les sciences naturelles. Lorsque plusieurs d'entre elles concourent à l'établissement d'une vérité, cette vérité s'impose invinciblement à la conscience de tous. » (*Ibidem.*)

(3) Nous ne tenons pas compte de l'abaissement du sol de la Grande-Bretagne et de la Scandinavie qui les a séparées du continent. L'action qui le produit est appréciable depuis les temps historiques.

animaux en même temps que l'espèce humaine, régnait depuis la mer indienne jusqu'aux régions polaires. Dans ce vaste pays ouvert qui part de l'Inde, traverse la Sibérie, la Russie, l'ancienne Germanie, pour aboutir à la Grande-Bretagne et à la Scandinavie, et communique facilement à l'ouest de l'Europe, les hommes devaient former un seul grand peuple parlant des langues de nature semblable, ayant les mêmes mœurs, les mêmes usages et les mêmes croyances religieuses, et ils ont dû traverser une longue et grande phase civilisatrice (1) à la façon des grands peuples d'une race différente qui se montrent encore à l'est de l'Asie et dont les traces d'ancienneté se sont mieux conservées par la tradition et la constance des mœurs.

Les grandes chaînes de l'Hymâlaya séparaient, dans ce temps-là comme aujourd'hui, la race caucasique de la race mongolique, l'une s'étendant bien loin vers le nord-ouest, comme l'autre s'étend bien loin vers le sud-est.

Mais un froid progressif, amenant des saisons de plus en plus rigoureuses, finit par couvrir de glaces tout le nord de l'ancien continent et forcer les êtres organisés à se déplacer pour vivre. Les mêmes lois physiques qui rejetèrent vers le sud les animaux et les plantes avec leurs formes et leurs mœurs ont dû agir sur l'espèce humaine contemporaine et la refouler aussi, mais toujours progressivement, vers les mêmes contrées avec son type originel, ses mœurs, le radical de sa langue et son fonds de croyances

(1) Le *facies* si beau, si régulier, et surtout le regard si intelligent chez les peuples civilisés de l'Europe, en même temps que chez certains peuples de l'Asie occidentale, maintenant asservis et bien inférieurs pour la civilisation, a dû être, suivant la loi du progrès, la résultante d'un état social perfectionné et général dont l'ancienneté, comme celle du radical des langues, se perd dans la nuit des temps. Ces traces laissées par l'organisme moral nous démontrent beaucoup plus, s'il est possible, l'ancienneté et l'authenticité de la race dite indo-germanique que les ossements et les monuments dont la recherche nous intéresse si vivement.

Il existe encore pour nous une démonstration plus sérieuse de l'ancienneté de certaines sociétés organisées déjà comme elles le sont aujourd'hui et remontant au moins à l'époque quaternaire.

En examinant un globe terrestre on est frappé de la lacune de continents qui existe entre l'est de l'Afrique et l'ouest de l'Amérique; la place en est marquée par les groupes considérables d'îles et les îles isolées de l'Océanie; et la terminaison de ce continent imaginaire est indiquée en quelque sorte par le sud de l'Australie dont la forme semble la troisième répétition de la pointe sud de l'Afrique et de la pointe sud de l'Amérique. Ce continent a dû exister. Deux races d'hommes seulement constituent la population des îles océaniennes, la race nègre des Papous et la race à peu près blanche des Polynésiens. La conformité de type, de langues, de religions et de mœurs que l'on a remarquée lorsqu'on en fit la découverte entre les insulaires de chacune de ces races, malgré les distances considérables qui les séparent et qui ne peuvent être franchies avec leurs procédés de navigation, ne peut s'expliquer qu'au moyen d'anciennes communications par terre ferme. Une violente secousse à la surface du globe terrestre, la même peut-être qui produisit le soulèvement des grandes chaînes de montagnes de l'Amérique, submergea, par une loi d'équilibre, ce quatrième continent, n'épargnant que les points les plus élevés où se sont conservés les débris des deux races dont nous venons de parler avec leur civilisation acquise puisque le manque de relation ne pouvait plus que les rendre stationnaires. Et ce cataclysme dut certainement être antérieur à la longue époque glaciaire subie par les zones tempérées des deux hémisphères. L'on a trouvé dans certaines de ces îles perdues au milieu de l'Océan pacifique des monuments lapidaires dont on n'a jamais pu s'expliquer la présence. C'est ainsi que l'Europe, l'Asie et l'Amérique offrent des monuments dont l'origine est ignorée. Les uns et les autres peuvent très-bien être les traces de sociétés humaines constituées déjà à l'époque quaternaire à la façon de nos plus anciennes populations historiques et des populations indigènes de l'Amérique lorsqu'on en fit la découverte.

eligieuses, sauf à s'épanouir plus tard sur les mêmes degrés de latitude.

Quelles furent l'origine et la nature de ce changement de climat? C'est ce ue nous allons essayer de trouver dans l'exposition de notre théorie sur le efroidissement progressif qui constitua, pour les contrées septentrionales, omme pour l'autre hémisphère dont nous n'avons pas à nous occuper historiuement, l'époque glaciaire que l'espèce humaine a pu supporter sur certains oints, mais dont elle a dû constamment chercher à se garantir par l'émigration.

Il y eut, après l'époque quaternaire, une sixième époque géologique, oque d'un froid rigoureux qui détruisit dans les deux hémisphères, jusque ers le 50e degré de latitude, beaucoup d'existences végétales et animales, et ecula vers le sud de l'ancien continent le domaine de l'homme et des aniaux qui peuvent émigrer.

L'existence d'une période glaciaire, embrassant les deux hémisphères et ntemporaine de l'homme actuel, est devenue un fait incontestable. « Un oid continu avait couvert de glaces tout le nord de l'ancien continent. L'Isnde, « toute la presqu'île scandinave (le Danemark y compris), du cap Nord Copenhague, la Finlande et la Russie orientale depuis le Niémen jusu'à la mer Blanche, l'Ecosse, l'Irlande tout entières, le nord de l'Angleerre jusqu'au canal de Bristol, étaient ensevelis sous ce froid linceuil (1) », t les glaciers partiels autour des massifs montagneux descendaient en Esagne jusque vers le 42e degré de latitude.

Ce changement sur notre globe n'eut certainement rien de commun avec les révolutions qui produisirent, pendant les autres périodes, les grands soulèvements de montagnes et les grandes modifications dans les espèces des êtres organisés. Sauf le retrait des eaux et quelques affaissements ou exhaussements du sol, principalement sur les côtes de la Scandinavie et de la Grande-Bretagne, dont on observe encore l'action continue, il ne dut s'opérer presque aucun changement marquant dans la configuration du sol.

Comment a-t-on pu constater l'ancienne existence des glaciers? M. Ch. Martins l'explique dans le remarquable article publié par la *Revue des Deux Mondes* (année 1867). « La recherche, dit-il, en est aussi simple que logique. En dehors du domaine actuel des glaciers alpins, on a reconnu certaines modifications dans le relief de la configuration du sol exactement semblables à celles que les glaciers de la Suisse et de la Savoie produisent constamment à nos yeux. On en a conclu que les glaciers s'étendaient jadis au-delà des étroites limites entre lesquelles ils oscillent depuis les temps historiques. »

Les traces nombreuses de moraines, c'est-à-dire des talus ou collines terminales formées par les glaciers, les cailloux transportés sans être roulés, les blocs erratiques gisant sur cette nature de terrain, offrent partout, dans notre zone aujourd'hui tempérée, des traces irrécusables d'anciens glaciers.

Essayons de donner une explication de ce grand changement dans la température, événement relativement moderne, puisqu'il s'est opéré dans l'habitat de l'homme.

L'apparition de l'homme dut concorder avec la fin des grandes révolutions

(1) Ch. Martins. *Revue des Deux Mondes*, année 1867.

produites par le calorique émanant du feu central de la terre, comme action, et par l'eau, confondue avec l'air, comme seul véhicule des éléments. L'action du soleil était presque de nul effet. Les êtres vivants étaient ou plongés dans le milieu aquatique, ou enveloppés d'une brume épaisse qui interceptait sans cesse les rayons solaires. La température spécifique de l'eau, qui est à celle de l'air comme 4 est à 1, entretenait sur toute la surface de la terre un climat à peu près égal, ce qui explique pourquoi les fossiles des diverses époques dont nous avons suivi les transitions sont à peu près les mêmes sur tous les points du globe. Les variations étaient les mêmes partout et se produisaient aux mêmes époques; elles devaient résulter de deux causes actuellement neutralisées : 1° du refroidissement de la terre, alors les variations étaient progressives; 2° de l'orbite allongée de la terre autour du soleil, amenant alternativement un très-grand rapprochement ou un très-grand éloignement de cet astre; alors elles étaient périodiques.

La longueur de l'orbite terrestre pendant les premières périodes se prouve par le peu de cohésion que la terre avait alors, et le peu de cohésion se prouve par l'aplatissement des pôles.

Il résultait du plus ou moins grand éloignement du soleil des variations dans la chaleur spécifique de notre astre et, à d'immenses intervalles, des espèces de saisons qui affectaient plus fortement qu'aujourd'hui l'organisme et le développement des êtres.

Cependant, à mesure que la terre se refroidissait et se condensait, son orbite autour du soleil devenait moins elliptique. Le feu intérieur, agent primitif, n'eut plus que quelques exutoires à la surface et cessa de la bouleverser; les eaux, plus denses, obéissant à la loi de la pesanteur, restèrent définitivement fixées dans les parties basses, et l'air, plus dégagé des vapeurs humides, enveloppa les terres et les eaux, livrant passage aux rayons du soleil qui seuls eurent alors le privilége d'agir sur les êtres organisés. Mais, comme les rayons du soleil donnent plus ou moins de calorique, suivant qu'ils frappent perpendiculairement ou obliquement, il est évident qu'à partir de l'époque où le soleil devint le seul agent vital, nous ne devons plus rechercher les causes des révolutions végétales et animales que dans le plus ou moins d'obliquité des rayons solaires. C'est ainsi que par suite de l'inclinaison de l'axe de la terre sur le plan de son orbite, c'est-à-dire de l'obliquité de l'écliptique, l'homme, dans notre zone tempérée, assiste au spectacle des révolutions ou plutôt des saisons annuelles. Et s'il est vrai, comme il est vraisemblable, que cette obliquité varie à des intervalles de plusieurs milliers d'années, la terre, outre ses saisons annuelles, aurait ses saisons millénaires, c'est-à-dire qu'elle serait soumise, dans ses zones tempérées et glaciales, à des changements radicaux de température [1].

Les plus anciennes observations sur l'obliquité de l'écliptique ont été faites en Chine 1100 ans avant J.-C. Nous avons les calculs de Pythéas à Marseille et ceux d'Eratosthène à Alexandrie 600 ans avant J.-C., et les plus grands

[1] Il est bon de remarquer que la cause de l'axe de la terre plus grande qu'elle n'est aujourd'hui pour rait dans les climats du Nord des irrégularités plus grandes de la durée des jours et des nuits. La présence du soleil sur l'horizon pendant plusieurs

tronomes modernes, Euler, Lagrange, Laplace, Biot, Arago (1), etc., ont constaté la diminution qui s'est opérée sur l'inclinaison de l'axe du globe terrestre depuis ces anciennes observations, sans déterminer cependant s'il y a eu oscillation périodique et quel en est le point d'arrêt (2).

Laplace disait que l'écart des deux plans, celui de l'équateur et de l'écliptique, ne saurait dépasser deux ou trois degrés d'un côté ou de l'autre. Depuis qu'on observe, comme on n'a jamais vu l'obliquité changer de nature, c'est-à-dire que l'angle diminue toujours, l'on sera toujours porté à croire que l'angle continuera à diminuer jusqu'à ce que l'équateur se confonde de nouveau avec l'écliptique, et à douter ainsi de la théorie de Laplace.

L'admission de ces deux hypothèses, la périodicité et le point d'arrêt d'une oscillation affectant un corps sphérique auquel aurait été imprimé un mouvement rotatif, a quelque chose de plus logique que la fixité d'une inclinaison. Il faut admettre, toutefois, une diminution lente et progressive dans l'oscillation (3).

Si l'on compare l'observation de Thalès sur l'inclinaison de l'axe de la terre avec celle qui a été faite par Arago, à 24 siècles d'intervalle, l'on trouve une diminution de 21 minutes 35 secondes, soit environ six dixièmes de seconde par année ou un degré tous les 6 000 ans (4).

Avec ces données, il nous serait permis d'établir approximativement le nombre d'années qui s'est écoulé entre le point extrême de la dernière période glaciaire et le moment présent, ainsi que le nombre d'années qui s'est

donnerait de la chaleur malgré l'inclinaison de ses rayons; et à côté des vastes glaciers, l'homme sortant de son triste réduit d'hiver, hutte ou caverne, trouverait encore, loin des montagnes et surtout au bord des mers, un climat supportable et une terre susceptible de produire. Le voisinage des mers communiquerait aux côtes la température spécifique de l'eau. Cette situation, du reste, peut s'observer aujourd'hui en Laponie et chez les Esquimaux.

(1) F. Arago, *Astronomie populaire*, liv. VII, chap. IV.

(2) S'il est vrai, comme l'a établi le professeur Oswald Heer, savant botaniste et géologue de Zurich, qu'il y a eu deux époques glaciaires qui ont laissé des dépôts entre lesquels se trouve un sol semblable à celui du diluvium, avec les mêmes fossiles, ce fait viendrait à l'appui de la présomption d'une périodicité dans l'oscillation du globe terrestre. — Nous remarquons encore que la zone torride n'a pas éprouvé les froids de la période glaciaire, elle n'en porte aucune trace. Elle a, au contraire, conservé la plupart des espèces végétales et animales de l'époque quaternaire que les glaces avaient fait disparaître des zones tempérées. Cette particularité serait une anomalie inexplicable, si l'on attribuait le refroidissement partiel de la terre à une cause agissant d'une manière générale sur tous les points, c'est-à-dire à toute autre cause qu'aux rayons solaires dont était privée une grande partie de la zone aujourd'hui tempérée, ou qui ne la frappaient que très-obliquement, tandis que la zone torride les recevait perpendiculairement comme aujourd'hui.

(3) Une toupie en mouvement, à laquelle aurait été donnée une légère inclinaison, nous offrirait l'exemple d'un balancement qui irait toujours en s'affaiblissant jusqu'à complet équilibre.

(4) La plus ancienne observation connue pour déterminer l'obliquité de l'écliptique fut faite en Chine 1104 av. J.-C., sous le règne de Tscheou-Koung, frère de Wou-Wang.

Elle donne pour l'obliquité.....	1104 av. J.-C.....	23° 54'
Celle de Thalès.....	600 —	23° 49' 5"
Celle de Al Bathany, à Antioche, IXe siècle de notre ère.		23° 35'
D'autres observations de savants arabes.....	1140 de J.-C.....	23° 33' 30"
Celle de Tycho-Brahé..... ...	1587 —	23° 29' 30"

écoulé entre le point extrême de la période quaternaire et celui de la dernière période glaciaire.

Suivant les observations de M. Ch. Martins, les traces les plus méridionales des anciens glaciers partiels autour des massifs montagneux se rencontrent en Espagne, dans les monts Ibériens, vers le 42e degré de latitude à peu près, à la hauteur de Saragosse. Aujourd'hui, laissant de côté les Alpes, et prenant notre point de comparaison dans des chaînes de montagnes de même altitude que les monts Ibériens, nous remarquons que ces mêmes glaciers existent autour des Alpes scandinaves, vers le 60e degré environ, à la hauteur de Stockholm, c'est-à-dire à vingt degrés environ plus au nord que Saragosse.

A l'époque de l'existence des glaciers des monts Ibériens, c'est-à-dire au fort de la période glaciaire, l'axe de la terre devait être incliné vers le nord d'environ vingt degrés de plus qu'aujourd'hui (1). La diminution de l'inclinaison ayant été reconnue d'environ un degré tous les six mille ans, comme l'inclinaison est aujourd'hui de 23° 27′ 30″, nous pouvons calculer qu'il doit s'écouler encore 138 000 ans pour que le plan de l'écliptique soit confondu avec celui de l'équateur et nous donne le climat équatorial qui devait être celui de nos contrées à l'époque quaternaire. L'existence de l'espèce humaine sur la terre daterait donc de plus de 250 000 ans.

Notre esprit ne doit pas considérer ce nombre d'années comme inadmissible à cause de son énormité. Les astronomes nous ont habitués depuis longtemps à des nombres bien supérieurs pour les volumes des astres et pour les distances qui les séparent. Pour l'âge de la terre, les études paléontologiques commencent seulement à nous familiariser avec les gros nombres. Convenons que pour l'âge de l'espèce humaine il nous est difficile d'admettre d'autres calculs que ceux que nous tirons des traditions et des documents historiques; et cependant, quelle transformation a dû exiger plus de temps que celle qui s'est opérée dans l'organisation physique et dans l'organisation morale de l'homme?

C'est une certaine paresse de notre esprit qui maintient encore la croyance à l'apparition spontanée et récente de l'homme, parlant, pensant et agissant comme nous le voyons aujourd'hui.

La théorie que nous venons d'exposer a cela de satisfaisant qu'elle s'adapte parfaitement aux lois de la nature dont la périodicité et les modifications lentes sont le caractère général.

Celle de Flamsteed	1689	—		23° 28′ 56″
Celle de Lacondamine	1736	—		23° 28′ 34″
Celle de Laplace	1784	—		23° 28″
Celle d'Arago	1853	—		23° 27′ 30″

En comparant ces diverses observations on trouve que la diminution progressive de l'obliquité la plus approximative serait de 55 centièmes de seconde par année, soit 933 millièmes de degré tous les 6000 ans.

(1) C'était le point d'arrêt de l'oscillation vers le nord. L'inclinaison était d'environ [illegible] La diminution de l'inclinaison arrivera, d'après notre système, à la confusion de l'écliptique avec l'équateur et au retour du climat de l'époque quaternaire, puis à une inclinaison vers le sud légèrement moindre que la précédente, c'est-à-dire à une nouvelle époque glaciaire.

C'est une cause climatérique, et non une cause émanant du caprice des hommes, qui a déterminé les grandes migrations.

Sous l'action toujours croissante du froid, à l'époque glaciaire, les espèces animales que la nature n'a pas plus organisées pour se garantir des rigueurs du froid que pour émigrer, tels que les grands pachydermes, mammouths, éléphants, etc., périrent et laissèrent leurs squelettes nombreux sur les côtes de la Sibérie et des mers polaires; il n'y eut de préservés que les troupeaux habitant la lisière méridionale du grand plateau indo-germanique dont la race amoindrie vit encore.

Les hommes de ce temps-là, descendance de l'immense groupe occidental qui devait avoir acquis, sous l'influence du climat quaternaire, un certain développement intellectuel, à la façon du groupe oriental, possédaient les moyens de se garantir du froid ou d'émigrer. Après avoir vécu longtemps en s'abritant dans les cavernes où des os humains se retrouvent encore, une partie gagna les contrées méridionales; une autre resta fixée sous la zone moyenne. L'obligation de prévoir et de se garantir rendit au contraire les habitants de cette zone robustes et entreprenants. Mais, sous l'influence d'un climat toujours relativement rigoureux, ils s'étaient formés en tribus errantes et prêtes à l'expatriation pendant les plus mauvais hivers. Cette situation critique dut certainement paralyser le développement intellectuel acquis pendant la période quaternaire et n'en laisser que des traces et des souvenirs confus. Quant au petit nombre de ces hommes d'origine préhistorique qui ne purent suivre les migrations, il resta dans les régions hyperboréennes, vivant une partie de l'année sous terre et épuisant ses forces à lutter contre la température. La race de ces délaissés dégénéra complétement. De là ces hommes à formes presque hideuses que nous voyons aujourd'hui sur les côtes de l'océan Glacial (1).

L'origine commune des hommes du nord et du centre de l'Europe et de ceux de l'Asie occidentale, la conformité de leurs types, du radical de leurs langues et de leurs anciens mythes reçoivent, par l'hypothèse que nous venons de développer, une explication plus rationnelle que celle qui admet une migration impossible des pays chauds et fertiles vers les pays froids et de culture difficile.

La nation antique des Aryens (2) qui habite les plateaux du Thibet a dû seule, par sa position géographique, conserver à peu près intacts le type, la langue et la religion du grand peuple indo-germanique, ce qui peut faire croire que de ce groupe dérivent les formes de langues, de religions et de mœurs que l'on observe chez les populations du nord et de l'ouest de l'Europe et

(1) Les habitants des régions hyperboréennes dont les langues sont agglutinantes, paraissent descendre d'une souche différente de celle qui a produit les nations indo-germaniques. Les communications faciles qui ont dû toujours exister et surtout à l'époque quaternaire le long des côtes de la mer Glaciale jusqu'en Laponie d'un côté et jusqu'au Groënland de l'autre, expliquent cette différence ainsi que la conformité de leur origine qui se rapproche de celle des Hongrois et des Turcs dont l'introduction en Europe est relativement récente.

(2) M. Renan dans son livre sur l'origine du langage, chap. XI, remarque que certaines traditions brahmaniques assignent le nord pour l'origine de la race aryenne. « Le berceau » de la race aryenne, dit-il, l'Airjanem Vaêgô est clairement localisé dans une région sep- » tentrionale où Ahriman fait régner dix mois d'hiver; de là la race aryenne pour fuir le » froid, descend vers Saghdn (la Sogdiane) et vers des contrées plus méridionales. »

Le lecteur remarquera combien cette citation vient à l'appui de notre système.

qu'il est seul primitif. Il a dû conserver, disons-nous, intactes et probablement perfectionner encore les traditions de l'époque quaternaire, tandis que les autres n'en ont gardé que des traces à travers le trouble considérable que les froids rigoureux durent apporter dans leur constitution physique et morale.

Il n'y eut qu'une race d'hommes dans ces contrées à l'époque quaternaire. Un changement de climat les a d'abord séparés, et plus tard le besoin les a rapprochés de nouveau. Ces migrations, dont les premières n'ont pas laissé de traces historiques, se sont continuées jusqu'aux invasions du moyen âge, toujours par la même grande cause physique, la seule qui puisse être invoquée. Et s'il est vrai que l'inclinaison du plan de l'équateur sur celui de l'écliptique diminue progressivement, l'on peut conclure encore que les migrations préhistoriques plus voisines de l'époque glaciaire durent être beaucoup plus considérables que les migrations historiques, et que celles-ci ont eu leur temps d'arrêt à l'époque du moyen âge.

Le nom de Germain (*Wehr Mann*, homme de guerre) fut, dit-on, un symbole de fraternité pour la lutte; c'est-à-dire pour la lutte pendant l'expatriation. D'autres font dériver ce nom du latin *germani*, frères. Dans l'une ou l'autre interprétation, c'est un indice certain de l'origine commune des peuples du Nord qu'unissaient la misère et le besoin dans un but bien déterminé.

Voilà les ancêtres de toutes les populations occidentales et centrales de l'Europe, qui, plus tard, en se civilisant au contact de leurs anciens frères privilégiés du Sud, se constituèrent par groupes séparés d'intérêt, et formèrent, par suite de la conquête et de la fixité, des nations rivales.

Il est permis d'espérer que la confraternité qu'avait produite la misère renaîtra plus tard sous l'influence du bien-être, et que la lutte pacifique du commerce, de l'industrie et des sciences, la seule que les chefs d'État devraient envisager, remplacera la lutte brutale et mettra fin à l'état de barbarie.

L'organisation des congrès commerciaux et scientifiques, auxquels on accourt avec tant d'empressement de toutes les contrées du monde, nous prépare à cet heureux avenir.

VI

SUR UNE CARTE
DE L'EXTENSION DE LA POPULATION EN SUÈDE
PENDANT L'AGE DE PIERRE

Par M. le Dr O. MONTELIUS

Conservateur du musée d'archéologie de Stockholm.

La clôture de l'âge de la pierre a probablement eu lieu au moins 3000 ans avant l'époque actuelle.

Les sépultures de l'âge de la pierre indiquées sur la carte que nous avons l'honneur de présenter au Congrès et sur le tableau qui l'accompagne montrent que la majeure partie du Götaland et certaines partie du Vermland, de la Néricie et de la Sudermanie possédaient, dès avant la fin de la période, une population plus ou moins dense. On connait, sans doute, des trouvailles d'objets de l'âge de la pierre faites dans d'autres régions de notre pays jusqu'à la Vestrobothnie; mais comme l'on sait aussi que les objets en question ont été employés, même après la fin proprement dite de l'âge de la pierre; et que l'on ne peut voir, dès lors, dans chaque objet de pierre un représentant de cet âge, il est encore impossible de déterminer l'étendue du pays au nord du Mälar qui a été habitée avant le commencement de l'âge du bronze.

En général, les seules parties de la Suède situées le long de la mer, des lacs et des grands cours d'eau, ont été habitées à cette époque primitive, dont il est rare de rencontrer des vestiges dans l'intérieur du pays et loin des cours d'eau les plus considérables.

La plupart des souvenirs monumentaux et des souvenirs meubles de l'âge de la pierre se rencontrent dans les provinces méridionales et occidentales de la Suède. La plus riche, sans comparaison, à cet égard, est la Scanie qui, quoique ne constituant qu'un douzième du Götaland, a fourni plus des trois quarts des objets en pierre des types de cet âge actuellement connus en Suède. En outre, la grande majorité des objets en pierre de la Scanie a été trouvée dans la plaine, le long des côtes, tandis que l'on en a découvert seulement une quantité relativement minime dans les régions intérieures plus boisées et plus montagneuses de cette province. Il en résulte que les régions côtières de la Scanie ont constitué, pendant l'âge de la pierre, la partie la plus peuplée de la Suède.

Après la Scanie les provinces côtières du sud et de l'ouest, le Blekinge, le Halland et le Bohuslän, ainsi que la Vestrogothie, le Dalsland et la partie sud-ouest du Vermland, sont les plus riches en sépultures et autres souvenirs de l'âge de la pierre, et elles paraissent, par conséquent, avoir été avec la Scanie les principales stations en Suède de la population de cet âge. Dans la grande plaine des environs de Falköpinge, en Vestrogothie, se trouvent encore, en dépit d'une culture plus de dix fois séculaire, un plus grand nombre de sépultures de l'âge de la pierre que dans aucune autre partie de la Suède.

Certaines parties du Småland sont également riches en souvenirs de cette époque; ce sont principalement les côtes du gouvernement de Kalmar et la partie de l'intérieur située autour des grands lacs et des eaux en relation avec la mer par les cours d'eau qui traversent le Halland et le Blekinge.

Il est donc d'autant plus remarquable que l'on ne connaisse pas une seule sépulture de l'âge de pierre sur toute la côte de l'est; et que même les antiquités meubles de cette période, si nombreuses le long des côtes de l'ouest, soient très-rares sur celles de l'est au nord du détroit de Kalmar, enfin que tombeaux et antiquités soient tout aussi rares dans les îles d'Öland et de Gotland, si riches en souvenirs d'une partie plus récente de l'époque païenne.

Une circonstance attire spécialement l'attention : c'est que les divers types d'antiquités et de sépultures ne sont pas répartis d'une façon homogène dans la partie de la Suède qui a été habitée pendant l'âge de la pierre.

Les objets appartenant à la première partie de l'âge de la pierre en Suède

Fig. 1. — Dolmen à Stala, Ile d'Orust, Bohuslän.

(âge paléolithique), trouvés jusqu'ici, proviennent presque tous de la Scanie, ce qui dénote que cette province est la partie de la Suède où la population a été le plus dense, et en outre celle qui fut le plus anciennement peuplée.

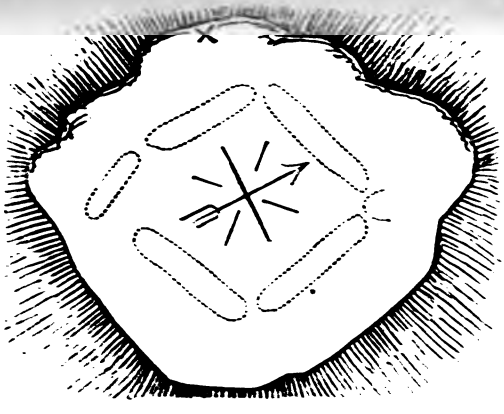


Fig. 2. — Plan du même dolmen.

L'étude de la répartition des divers types de sépultures nous fournit des résultats encore plus remarquables. Les quatre espèces de tombeaux les plus importantes de l'âge de la pierre, selon moi, se sont succédé dans l'ordre chronologique suivant :

1° Les dolmens (*stendösar*, singulier *stendös*) ;

2° Les sépultures à galeries, *allées couvertes* de divers auteurs français, (*Gångrister*, singulier *Gånggrist*) ;

3° Les cistes ou cercueils en dalles, non recouverts (*fristående hällkister*, singulier *hällkista*) ;

4° Les cistes ou cercueils en dalles, recouverts d'un tumulus ou d'un cairn (*täckta hällkistor*). Ces dernières sépultures appartiennent à la fin de l'âge de la pierre, et étaient encore en usage au commencement de celui du bronze.

Fig. 3. — Sépulture à galerie à Luttra (Vestrogothie).

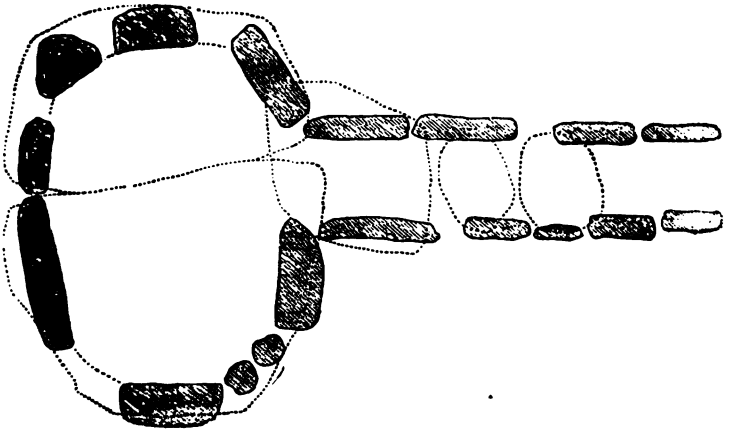


Fig. 4. — Plan d'une sépulture à galerie d'Ottagörden près Falköping (Vestrogothie).

On ne rencontre les *dolmens* (fig. 1 et 2) que dans les provinces de Scanie, de Halland et de Bohuslän, ainsi que dans l'île d'Öland, où l'on n'en connaît toutefois que quatre, situés à proximité les uns des autres. A l'exception

de ce groupe isolé, il n'existe donc de dolmens qu'en Scanie et le long des côtes de l'ouest.

Les *sépultures à galerie*, qui viennent probablement immédiatement après les dolmens, sont très-nombreuses en Scanie, mais surtout dans le gouvernement de Skaraborg et en Vestrogothie (fig. 3 et 4), il en existe quelques-unes dans le Bohuslän, et peut-être une en Néricie et une en Sudermanie. De la partie de la Vestrogothie qui appartient au gouvernement d'Elfsborg, on

Fig. 3. — Cista en pierre à Skaraborg (Vestrogothie).

ne connaît qu'un ou deux tombeaux de cette forme, de laquelle ils s'écartent toutefois légèrement.

Les *cistes*, qui paraissent être les sépultures les plus récentes de l'âge de

Fig. 4. — Plan d'une cista en pierre des environs de Skaftle (Vestrogothie).

la pierre, présentent une extension infiniment plus grande que les dolmens et les sépultures à galerie.

Les cistes « nues », ou celles dont la partie supérieure n'a pas été recouverte de terre ou de pierre (fig. 3) sont surtout très-nombreuses en Vestrogothie, principalement dans la partie de cette province qui appartient au gouvernement d'Elfsborg, dans le Bohuslän, le Halsland et le Vermland du sud-ouest.

Les cistes de l'âge de la pierre recouvertes d'un tumulus ou d'un cairn se

contrent dans presque toutes les provinces où l'on trouve les types de sé-
ures antérieures, c'est-à-dire dans les provinces de Scanie et de Halland,
s le Bohuslän, la Vestrogothie (gouvernement d'Elfsborg et de Skaraborg)
alsland et la Néricie. Mais l'on en constate aussi la présence dans les pro-
es de Blekinge et de Småland, et dans la partie sud-ouest de l'Ostrogo-
et sur l'île de Gotland, en un mot dans des régions où l'on n'a ren-
tré jusqu'ici aucun des trois premiers types.

Fig. 7. — Ciste couverte de Karleby (Vestrogothie).

Nous signalerons à l'égard des dolmens, qu'ils se trouvent toujours dans le
sinage de la mer, et rarement à plus de dix kilomètres du littoral mari-
ne actuel. Quant aux autres types, on les rencontre, il est vrai, comme
us l'avons vu, souvent à une grande distance de nos côtes; mais ils sont
ors presque toujours dans le voisinage d'un lac ou d'un cours d'eau en
lation avec la mer, et qui est encore ou a été jadis considérable.

Tout cela montre, ce nous semble, d'une manière décisive : que la Scanie
la côte occidentale de la Suède ont été les premières parties de notre
ys occupées par ses plus anciens habitants; que la population s'est ensuite
endue pas à pas vers le nord et vers le nord-est, et qu'elle a pénétré dans
ntérieur du pays ou suivant le cours des fleuves et les rives des grands lacs
les côtes de la Baltique; en dernier lieu, que les régions orientales du
ays, le Småland et l'Ostrogothie, de même que l'île de Gotland, ne furent
euplées, à proprement parler, que vers la fin de l'âge de la pierre.

Tchouvaches et de Tchérémisses. Ceux qui habitent la rive droite du Volga parlent le turc et sont au nombre d'environ 700 000; les derniers, qui parlent encore le finnois et sont au nombre de 250 000, habitent la rive gauche du fleuve. Ces deux peuples vivent de la culture de la terre et conservent fidèlement leurs anciennes mœurs. Bien qu'ils aient été baptisés, ils adorent leurs anciens dieux et leur devins ou prêtres païens appelés *Jomses* chez les Tchouvaches, et *Kart* chez les Tchérémisses. A leurs fêtes solennelles, ils immolent des hécatombes d'oiseaux, en jettent les cendres en l'air, et en répandent les plumes sur les céréales qu'ils viennent d'ensemencer, prétendant que ces plumes hâteront la croissance du blé. C'est sur cet usage qu'on s'appuie lorsqu'on suppose que l'expression d'Hérodote doit être prise au sens propre.

Remarquons cependant que M. Erman, dans la description du voyage qu'il entreprit dans la Sibérie avec M. Hansteen, n'en dit mot, et que M. Pauly, qui, lors du jubilé de mille ans de l'empire russe, fit la description ethnographique de tous les peuples de la Russie en 1865, n'en fait pas mention. M. le docteur Kronheim, qui habitait le gouvernement de Kasan, est le seul qui, en 1843, ait parlé de ce fait. Pour éclaircir ce problème, M. Schiern, savant professeur de l'université de Copenhague, lia correspondance avec M. Erasmus, bibliothécaire danois à l'Académie de Saint-Pétersbourg. Dans sa première lettre de réponse, M. Erasmus exprima ses regrets de n'avoir pu trouver des renseignements propres à satisfaire son correspondant. Ce ne fut qu'au printemps de 1873 qu'il rencontra M. le professeur Eleonski, de l'Académie héologique de Saint-Pétersbourg, natif du pays des Tchérémisses, lequel adressa à M. Erasmus une lettre due au prêtre Anatoli Korinfski, et dans laquelle celui-ci confirme la relation de M. le docteur Kronheim.

Le fait constaté d'abord par M. Kronheim et ensuite par Anatoli Korinfski ne nous paraît pas de nature à renverser l'opinion selon laquelle Hérodote, en parlant des plumes dont l'air était rempli, a pensé à la neige. Les plumes répandues sur les semailles ne pourraient être en très-grande quantité, ni s'étendre sur un très-vaste terrain, puisque d'autres voyageurs célèbres, tels que Hansteen, Erman, Pauly, ne les ont même pas remarquées. Ensuite, ces plumes ayant bientôt été mouillées, soit par la pluie, soit par la neige, devaient nécessairement s'attacher ou se coller au sol, de manière à ne pouvoir remplir l'air par des masses si compactes qu'on ne pourrait y voir devant soi. Il en est autrement de la neige, quand elle tombe à gros flocons; elle efface toutes les routes en aveuglant tous les voyageurs. Il faut remarquer de plus que rien, dans les livres d'Hérodote ne fait supposer qu'il ait connu les Tchouvaches et les Tchérémisses; il n'a donc pu connaître les usages de ces peuples sur lesquels s'appuient ceux qui veulent absolument prendre ces termes au sens propre. L'expression d'Hérodote doit donc être prise au figuré: sous le nom de plumes, l'écrivain grec a fait allusion aux flocons de neige.

VII

LA RÉGION PTÉROPHOROS

Par M. L. ET. BORRING

(HÉRODOTE, IVe LIVRE, 7e CHAPITRE.)

ême que J. César est, parmi les anciens, l'auteur principal qui nous les renseignements sur l'ouest de l'Europe, Hérodote est l'auteur qui e le plus de l'Europe orientale.

son quatrième livre, au septième chapitre, il nous raconte que des lui ont donné des informations sur des contrées situées au nord de ys. Ce sont des contrées, disent-ils, qui sont inaccessibles. Tant de y remplissent l'air qu'il est impossible de traverser ces régions, car eut y voir devant soi.

un autre chapitre, le 31e, Hérodote ajoute : « Quant aux plumes lon les Scythes, l'air est rempli de manière à empêcher de marcher ir devant soi, je suis d'avis que lorsque les Scythes parlent de plumes allusion à la neige qui tombe à gros flocons. »

l'Ancien appelle, pour cette raison, la région dont nous parle Héro- *legio Pterophoros*, en adoptant l'opinion d'Hérodote.

git maintenant de savoir si Hérodote parle au figuré ou au propre. faire comprendre des gens qui n'ont jamais vu la neige, tels que ceux nt au-dessous de 30° de latitude, on conçoit combien il doit être dif- trouver une expression qui peigne suffisamment ce qu'on veut expli- ans les pays mêmes où il neige souvent, il est assez commun d'en n termes figurés. Le célèbre Hansteen, de Christiana, raconte, dans iption de son voyage au pays des Baskirs, voyage qui avait pour ob- idier le magnétisme terrestre, que la première fois qu'il y vit tomber , son cocher, qui était du pays, s'écria : « Voilà les abeilles blanches » ; n Danemark, et probablement aussi dans les autres pays scandinaves, le applique également à la neige le nom d'abeilles blanches. Je pense l'Hérodote, de même que tant d'autres, se sert du nom figuré de pour faire comprendre à ses lecteurs ce que c'est que la neige.

, néanmoins, des auteurs qui prennent l'expression d'Hérodote au pre, et qui parlent d'un pays de plumes. Hérodote nous décrit les et la partie méridionale de l'Oural ; il nous cite même les hommes à chèvre, habitants de montagnes inaccessibles. Ces derniers peuples, s rappellent les Berkebener (hommes portant des chaussures d'écorce eau) de la Norvége, étaient probablement des Ostiaks, qui portaient ussures faites avec de la peau à poil des chèvres sauvages.

les Baskirs au sud et les Ostiaks au nord, vivent les peuplades des

Tchouvaches et de Tchérémisses. Ceux qui habitent la rive droite du Volga parlent le turc et sont au nombre d'environ 700 000; les derniers, qui parlent encore le finnois et sont au nombre de 250 000, habitent la rive gauche du fleuve. Ces deux peuples vivent de la culture de la terre et conservent fidèlement leurs anciennes mœurs. Bien qu'ils aient été baptisés, ils adorent leurs anciens dieux et leur devins ou prêtres païens appelés *Jomses* chez les Tchouvaches, et *Kart* chez les Tchérémisses. A leurs fêtes solennelles, ils immolent des hécatombes d'oiseaux, en jettent les cendres en l'air, et en répandent les plumes sur les céréales qu'ils viennent d'ensemencer, prétendant que ces plumes hâteront la croissance du blé. C'est sur cet usage qu'on s'appuie lorsqu'on suppose que l'expression d'Hérodote doit être prise au sens propre.

Remarquons cependant que M. Erman, dans la description du voyage qu'il entreprit dans la Sibérie avec M. Hansteen, n'en dit mot, et que M. Pauly, qui, lors du jubilé de mille ans de l'empire russe, fit la description ethnographique de tous les peuples de la Russie en 1865, n'en fait pas mention. M. le docteur Kronheim, qui habitait le gouvernement de Kasan, est le seul qui, en 1843, ait parlé de ce fait. Pour éclaircir ce problème, M. Schiern, savant professeur de l'université de Copenhague, lia correspondance avec M. Erasmus, bibliothécaire danois à l'Académie de Saint-Pétersbourg. Dans sa première lettre de réponse, M. Erasmus exprima ses regrets de n'avoir pu trouver des renseignements propres à satisfaire son correspondant. Ce ne fut qu'au printemps de 1873 qu'il rencontra M. le professeur Eleonski, de l'Académie théologique de Saint-Pétersbourg, natif du pays des Tchérémisses, lequel adressa à M. Erasmus une lettre due au prêtre Anatoli Korinfski, et dans laquelle celui-ci confirme la relation de M. le docteur Kronheim.

Le fait constaté d'abord par M. Kronheim et ensuite par Anatoli Korinfski ne nous paraît pas de nature à renverser l'opinion selon laquelle Hérodote, en parlant des plumes dont l'air était rempli, a pensé à la neige. Les plumes répandues sur les semailles ne pourraient être en très-grande quantité, ni s'étendre sur un très-vaste terrain, puisque d'autres voyageurs célèbres, tels que Hansteen, Erman, Pauly, ne les ont même pas remarquées. Ensuite, ces plumes ayant bientôt été mouillées, soit par la pluie, soit par la neige, devaient nécessairement s'attacher ou se coller au sol, de manière à ne pouvoir remplir l'air par des masses si compactes qu'on ne pourrait y voir devant soi. Il en est autrement de la neige, quand elle tombe à gros flocons; elle efface toutes les routes en aveuglant tous les voyageurs. Il faut remarquer de plus que rien, dans les livres d'Hérodote ne fait supposer qu'il ait connu les Tchouvaches et les Tchérémisses; il n'a donc pu connaître les usages de ces peuples sur lesquels s'appuient ceux qui veulent absolument prendre ces termes au sens propre. L'expression d'Hérodote doit donc être prise au figuré : sous le nom de plumes, l'écrivain grec a fait allusion aux flocons de neige.

VIII

NOTE SUR LA CARTE

DES VOIES ROMAINES DANS LES GAULES[1]

Par M. HAYAUX DU TILLY

Sur les cartes en noir ou même en couleur, les voies romaines sont uniformément signalées par une simple ligne ponctuée. L'œil en peut suivre la trace, sans doute; mais il est difficile, à moins d'un grand effort de mémoire ou d'attention, de les distinguer entre elles, et, par suite, de déterminer l'*importance* ou même l'*ancienneté relative* de ces voies qui se présentent toutes sous le même aspect. Cette disposition nous ayant paru insuffisante et de nature à engendrer la confusion, nous avons songé à distinguer ces voies par des signes différents permettant de reconnaître à première vue d'après quel document elles ont été tracées.

Ainsi, nous avons fait ressortir les voies mentionnées aux itinéraires d'Antonin, et celles de la Table de Peutinger. En outre, nous avons indiqué par un autre signe les voies qui ne sont inscrites ni aux itinéraires d'Antonin ni dans la Table, et qui cependant ont existé ou existent encore exactement sur le terrain. L'itinéraire de Bordeaux à Jérusalem est aussi figuré.

Cette carte, relevée avec le plus grand soin, fait ressortir immédiatement les routes mentionnées à la fois dans les deux documents ou par chacun d'eux séparément, les sections où ces routes se confondent et les points où les tracés sont différents.

Enfin, les routes *per compendium* sont indiquées d'une manière spéciale par des lignes au trait rompu ou ressortent d'elles-mêmes.

La distinction des tracés par des signes différents a une importance considérable, que nous allons faire comprendre.

Si nous admettons, ce qui, pensons-nous, n'est sérieusement contesté par personne, que les itinéraires d'Antonin formant le premier réseau des voies romaines *offrent toutes les présomptions, on pourrait dire toutes les garanties d'un travail officiel*, répondant à des nécessités pratiques, absolument comme cela se passerait de nos jours, nous reconnaîtrons que ce document a dû, logiquement, comprendre toutes les voies stratégiques qui existaient à l'époque de la rédaction de ce document.

Par un raisonnement inverse, nous reconnaîtrons que, dès lors qu'une voie n'est pas mentionnée aux itinéraires d'Antonin, c'est qu'elle n'existait pas encore au moment de la rédaction de ce document, ou qu'elle n'avait pas

(1) Voir la carte jointe à la fin de ce volume.

le caractère des voies stratégiques, et que, par cela même, elle avait peu d'importance.

Si nous considérons que les itinéraires d'Antonin ont été dressés et publiés avant les itinéaires de la Table de Peutinger, nous nous appuierons alors sur un fait et nous nous croirons fondé à dire que les routes mentionnées aux itinéraires d'Antonin sont plus anciennes que celles qui sont décrites par les itinéraires de la Table.

Et comme ces voies sont rendues plus distinctes et reconnaissables à première inspection, sur la carte, par des signes différents, nous pensons faire ressortir ainsi leur *ancienneté relative*, sinon entre elles toutes indistinctement, au moins entre celles qui sont décrites dans l'un ou l'autre document.

En outre, ces signes différents rendent plus sensible et font mieux comprendre l'importance relative des différentes voies mentionnées dans chacun des deux documents; nous dirions, volontiers, dans chacun des deux réseaux.

Ainsi, quand nous voyons un itinéraire de la Table se confondre avec un itinéraire d'Antonin, nous ne considérons le tracé de la Table que comme répétant la route déjà décrite dans l'itinéraire d'Antonin.

Mais lorsque, sur une même route, nous trouvons dans la Table une variante comparativement au texte d'Antonin, cette variante présentant presque toujours le caractère d'un *compendium*, nous estimons que le tracé de la variante est postérieur en date au tracé de la voie des itinéraires d'Antonin.

Enfin, nous dirons encore que le *compendium*, par cela seul qu'il est un *compendium*, c'est-à-dire une route abrégée ou raccourcie, est logiquement de construction moins ancienne que la voie qui desservait primitivement les localités auxquelles il a servi de trait d'union plus direct.

Si les considérations qui précèdent sont justes, et l'avis de quelques personnes compétentes nous porte à le penser, nous formulerons les règles suivantes:

1° Les itinéraires d'Antonin, étant un travail *officiel*, ont dû naturellement comprendre toutes les voies stratégiques qui existaient lors de la confection de ce document;

2° Par contre, le seul fait qu'une route n'est pas mentionnée aux itinéraires d'Antonin prouve qu'elle n'existait pas encore ou qu'elle n'avait pas le caractère important des voies stratégiques;

3° Une voie *per compendium*, par cela seul qu'elle est plus courte et abrége les distances, est logiquement postérieure en date aux routes primitivement établies, et à l'égard desquelles il y a *compendium;*

4° Les itinéraires de la Table devant être considérés comme postérieurs à ceux d'Antonin, il est aisé de reconnaître l'ancienneté et l'importance comparatives des voies citées dans les deux documents;

5° Presque tous les itinéraires de la Table offrant des *compendia*, par rapport aux itinéraires d'Antonin, on peut, à bon droit, considérer ce document comme une table complémentaire ou *table de compendia*.

Nous nous réservons de rechercher plus tard l'ancienneté relativement entre elles des voies citées dans un même document.

Notre carte fait toucher du doigt l'erreur commise par Strabon, et depuis reproduite de confiance par tous les géographes, erreur qui a fait partir de Lyon quatre routes dont, en réalité, le centre de rayonnement était à Vienne. Lyon n'était, en fait, qu'une ville de passage.

L'examen de notre carte fait encore ressortir deux points très-intéressants :

Le premier, c'est qu'à l'ouest du Rhône et de la Saône jusqu'à Chalon, aussi bien qu'à l'ouest de la Loire, de Decize à Orléans, et au midi de la Seine, de Paris à la mer, c'est-à-dire dans la plus grande partie des Gaules, les Romains n'ont point établi, dès l'abord, de voies pour se mettre en communication directe et rapide avec les différents peuples de ces contrées. N'ayant point eu, pour ainsi dire, à les soumettre par la force des armes, ils n'avaient ni à les redouter, ni à les contenir; aussi les avaient-ils, en quelque sorte, laissés à l'écart, pour s'occuper plus particulièrement de leurs relations avec les peuples plus belliqueux des deux Belgiques et des deux Germanies. — Nous devons cependant signaler une exception pour la voie romaine construite de *Coriallum*, près de Cherbourg, à Rennes, en vue de contenir les deuxième et troisième Lyonnaises.

La soumission de l'Aquitaine était assurée par le voisinage de la province Narbonnaise.

Aussi les Romains, pour communiquer avec les peuples situés à l'ouest des Gaules, s'étaient-ils contentés d'abord des communications déjà établies dans le pays, c'est-à-dire des anciennes voies gauloises, dont quelques-unes ont été romanisées postérieurement aux itinéraires d'Antonin.

Le second point que nous devons faire ressortir, c'est que la voie Aurélienne a été conduite d'Arles à Narbonne et aux Pyrénées, sans jeter nulle part aucun embranchement; puis, qu'elle a pénétré directement en Espagne, servant ainsi de tête de ligne unique aux voies qui ont été établies dans ce pays.

Après la construction de ce qu'on pourrait appeler le réseau espagnol, deux voies de ce réseau, partant l'une de Saragosse (It. Ant., CXX) et l'autre d'Astorga (CXXI), ont été dirigées vers le nord pour traverser les Pyrénées et se continuer sur Dax et Bordeaux.

Partant de cette dernière ville, l'itinéraire d'Antonin (CXXII, *de Bordeaux à Autun*) nous conduit d'Aquitaine en Gaule par deux routes : l'une, *section A*, par Saintes, Poitiers, Argentan et Bourges jusqu'à Autun, où elle vient se raccorder au réseau des voies déjà construites à l'est de la Loire et du Rhône; l'autre, *section B* (*de Bordeaux à Argentan*), par Agen, Périgueux et Limoges jusqu'à Argentan, où elle se confond avec la section *A* dont il vient d'être question.

Le fait que nous signalons vient encore à l'encontre de l'opinion de Strabon en ce qui concerne les quatre grandes voies qu'il fait partir de Lyon.

Non-seulement ces routes ne partaient pas de Lyon, mais on peut dire qu'une seule, tout au plus, a pu être construite par Agrippa : la troisième, celle qui se dirigeait *ad oceanum, ad Bellovacos et Ambianos*.

La première, *ad Santones per Cevenos montes*, n'est pas en réalité conforme à son titre, puisqu'elle vient *à Santonis*, de Bordeaux à Autun, et

qu'elle passe au nord des Cévennes, sans les traverser, pour aboutir à Autun, c'est-à-dire à 134 milles de Lyon.

La seconde, *ad Rhenum*, n'est pas une route homogène, puisqu'elle n'est composée que de sections empruntées à divers itinéraires; ce qui donne à penser que sa construction n'est pas l'œuvre d'un seul homme.

Le quatrième, enfin, *ad Mediterraneum mare et Massiliam*, n'est pas davantage l'œuvre d'Agrippa. Cette communication existait avant lui au moyen de la *via Domitia* qui, de Milan, se dirigeait par un tronçon commun jusqu'à *Vapincum* (Gap) et de là envoyait deux embranchements, l'un sur Arles, l'autre sur Vienne. La voie directe, par Orange et Avignon, n'existait pas encore.

En présence de ces faits *matériels*, il est permis de se demander ce qu'il faut penser de l'assertion de Strabon, relativement aux quatre grandes voies qu'il fait partir de Lyon.

Nous en trouvons l'explication naturelle dans ce fait que César, en même temps qu'il faisait rendre par le Sénat un décret ordonnant la mensuration de tous les pays soumis par les armes romaines, a dû étudier et présenter un projet, — un avant-projet, dirions-nous aujourd'hui, — faisant connaître les principales voies dont il jugeait l'établissement nécessaire. Ce projet d'ensemble devait comprendre les quatre voies dont parle Strabon, en leur donnant comme point de départ la ville de Lyon nouvellement soumise et où César comptait transporter le principal siége de la puissance romaine dans les Gaules.

Aussi est-il vraisemblable que Strabon a eu connaissance de ce projet, et qu'il en a parlé comme si les voies avaient été exécutées telles qu'elles avaient été projetées par César et construites par un seul homme, Agrippa; tandis qu'en réalité, leur construction n'a pas été faite d'un seul jet dans chaque direction, comme le texte de Strabon semblerait l'indiquer et qu'au contraire, l'exécution paraît s'être écartée du projet primitif, tant pour le plan et le tracé, que pour le temps et les hommes.

Sans aller jusqu'à dire qu'Agrippa n'aurait été que l'exécuteur du testament de César, on peut, sans faire tort à sa gloire, reporter à César le mérite de la conception du plan d'ensemble, dont l'exécution n'a pu être entreprise ni achevée par un seul homme.

En suivant sur notre carte le texte des itinéraires, il est aisé de reconnaître une méthode simple et claire à la fois, qui permet de déterminer, au moins d'une manière générale, l'importance relative des voies entre elles.

Nous pensons que l'application des règles que nous venons de poser peut substituer la clarté à la confusion dans l'étude des voies romaines.

Prenant notre carte comme un simple *guide visuel* où les grands jalons sont posés, on pourra travailler sur toutes les cartes les plus détaillées avec la certitude de ne pas confondre les voies d'Antonin ou de la Table avec celles qui ont été établies depuis en grand nombre.

De la sorte, il ne sera plus possible d'attribuer arbitrairement l'importance ou l'ancienneté relative des grandes voies à des tronçons qui ont bien réellement le caractère des routes anciennes, mais qui n'ont, en fait, d'au-

tre mérite que d'avoir appartenu à des voies de communication de 3e ou 4e ordre.

L'étude des voies romaines étant ainsi déblayée de nombreuses causes d'erreur et renfermée dans des règles précises, il est permis de penser qu'on pourra marcher plus sûrement vers la vérité.

Si nous avons vu juste, notre idée sera reprise par de plus habiles que nous, qui sauront lui faire produire tout le bien qu'on peut en attendre.

La carte que nous avons dressée n'est que la première partie d'une étude comparative des itinéraires d'Antonin et de la Table. Quoique ce travail ait été traité bien des fois et par les hommes les plus savants, nous l'abordons à notre tour malgré notre insuffisance, espérant présenter quelques aperçus nouveaux et nous faire pardonner notre témérité.

IX

RECHERCHES SUR LES NAVIGATIONS EUROPÉENNES

FAITES AU MOYEN AGE

AUX COTES OCCIDENTALES D'AFRIQUE.

EN DEHORS DES NAVIGATIONS PORTUGAISES DU XVe SIÈCLE

Par M. GABRIEL GRAVIER.

Le travail que nous avons l'honneur de vous présenter est une réponse à la première partie de la question n° 82 : « Faire connaître les résultats des recherches les plus récentes au sujet des navigations européennes le long des côtes occidentales d'Afrique et sur la route maritime de l'Inde, en dehors des navigations portugaises ».

Les faits dont nous entreprenons le récit sont vivement contestés par M. le vicomte de Santarem et par M. Henry Major.

Y a-t-il présomption ou témérité de notre part à soutenir la thèse opposée à celle de deux savants dont les œuvres ont une valeur exceptionnelle et une incontestable autorité? Non. Nous disons comme notre vénéré et très-regretté maître M. d'Avezac : « Il y aurait présomption à nous de mesurer nos forces personnelles contre d'aussi redoutables jouteurs; il n'y en a point à apporter purement et simplement la preuve des faits qu'ils dénient : preuve toujours positive, directe, expresse, soit pour affirmer les faits eux-mêmes, soit pour détruire les objections négatives ou les faits contradictoires qu'on a tenté de leur opposer ».

I

Les anciennes navigations des Européens sur les côtes d'Afrique se perdent dans les lointains horizons du moyen âge.

La première dont on ait conservé le souvenir est celle que Lancelot Maloisel fit aux Canaries, avec une flotte de guerre, un âge d'homme avant Pétrarque (1). Tous les cosmographes des XIVe et XVe siècles ont connu les voyages de Lancelot Maloisel, et donné son nom à l'une des Canaries (2). La tradition attribue à ce navigateur la construction du vieux château de l'île Lancelote dont les compagnons de Béthencourt firent un magasin (3).

Un château assez solidement construit pour servir de magasin environ cent vingt-sept ans après sa fondation n'indique pas une descente fortuite, une simple apparition, mais un séjour prolongé, une idée de conquête ou de colonisation. D'autres marins suivirent Lancelot, tout au moins pour porter des vivres à ses ouvriers. En 1292, Thedisio Doria armait, pour les côtes de Barbarie, une galère du nom de *Allegrancia*. Est-ce par hasard qu'un navire génois du XIIIe siècle portait le nom d'une île voisine de Lancelote? En rappelant l'heureuse découverte, par M. le commandeur Canale, des pièces qui constatent authentiquement l'existence de la galère *Allegrancia*, M. le chevalier Desimoni émet l'avis qu'on doit placer aux environs de l'an 1300 le voyage de Lancelot Maloisel. Ce marin, dit-il, pouvait être le père tout aussi bien que le grand-père du Lanzarotto Maloxello qui vivait à Gênes en 1330; il ajoute que Pétrarque faisait partir de l'époque où il écrivait la période qu'il indique par les mots *Patrum memoriâ* (4).

Nous pensons, au contraire, avec M. d'Avezac et M. Codine, que le poète a voulu désigner la génération qui précéda la sienne. De 1304, année de sa naissance, nous déduisons donc un âge d'homme, et nous fixons aux environs de l'an 1275 la date de l'expédition.

Les Maloisel sont d'origine française (5), mais, en 1275, ils étaient depuis longtemps citoyens de la république de Gênes (6) : c'est conséquemment

(1) Prætereo Fortunatas insulas... cujus pervetusta fama est et recens; eò siquidem patrum memoriâ Januensium armata classis penetravit. (F. PETRARCHÆ *de vitâ solitariâ;* Basilea, 1581, lib. II, sect. VI, cap. III, p. 277.)

(2) Nous citerons notamment l'atlas catalan de 1375, la carte de Mecia de Viladeste, de 1413, et celle d'Andreas Benincassa, de 1476, sur lesquelles on lit : *Insula Lanzaroto* et *Meloxelo*, *Insula de Lanzarot* et *Meloyele*, ya *Lancilotto* et *Marogello*, toutes formes qui traduisent incontestablement le français *Lancelot Maloisel*.

(3) *Le Canarien, livre de la conquête et conversion des Canaries* (1402-1422), par *Jean de Béthencourt*. Edit. Gabriel Gravier, pour la SOCIÉTÉ DE L'HISTOIRE DE NORMANDIE; Rouen, 1874, p. 50.

(4) M. DESIMONI, *Società ligure di storia patria. — Sezione di archeologia. — Tornate del 14 marzo e 11 april 1874, apud. Giornale Ligustico*, pp. 9-14 du tirage à part.

(5) « Li Marrucelli, nobili e antichi cittadini genovesi hanno origine di Francia ». (*Nobiliaires génois* cités par M. d'AVEZAC.)

(6) « Aggiungo che la famiglia Marocello è tra le più nobili ed antiche di Genova; il cognome si mostra già nel 1099; la fregiano undici consolati tra il 1114 e il 1240, un Podestà de' Comuni di Lucca e Bologna, due Vescovi, la consignoria di Varazze e d'altri feudi, ambasciate ed uffizi pubblici : le case del loro Albergo davano il nome ad una strada nel Quartiere o Compagna di San Lorenzo ». (M. DESIMONI, *op. cit.*, pp. 10, 11). V. aussi M. D'AVEZAC, *Notice des découvertes faites au moyen âge dans l'océan Atlantique antérieu-*

avec justice que, sur toutes les anciennes cartes, Lancelote porte pavillon génois.

II

Un peu plus tard, en 1291, prend place l'expédition des frères Vivaldi. Les intrépides marins voulaient aller à l'Inde par l'occident, c'est-à-dire en contournant l'Afrique (1).

« En l'an mille deux cent quatre-vingt-dix... », raconte Agostino Giustiniano, Thedisio d'Oria et Ugolino de Vivaldo, avec un sien frère et plusieurs autres, tentèrent un voyage nouveau et inusité, celui de l'Inde par le ponent. Ils armèrent deux navires bien équipés, prirent avec eux deux frères de Saint-François, sortirent par le détroit de Gibraltar et naviguèrent vers l'Inde. On n'a jamais eu d'eux aucunes nouvelles. Cecco d'Ascoli raconte cette expédition dans son *Commentaire sur la Sphère* (2) ».

Petro d'Abano, qui mourut vers 1320 (3), parle d'une expédition génoise qui aurait eu pour but l'ouverture d'une route océanique à la cité d'Arym. Arym était supposée située sous l'équateur, dans l'Inde orientale, et l'on ne pouvait y aller par voie de terre, tant à cause des montagnes qui retenaient les hommes que des affreux déserts de l'Égypte et de la Syrie. Mais les marins, dont d'ailleurs il ne dit pas les noms, étaient partis depuis trente ans et on ne savait ce qu'ils étaient devenus (4).

ment aux grandes navigations portugaises du quinzième siècle; Paris, Fain et Thunot, 1845, p. 51, 52, pour la noblesse et l'antiquité de la famille Maloisel.

(1) M. le vicomte de Santarem a trouvé singulier que les Vivaldi aient commencé à mettre la proue à l'occident quand ils avaient l'orient pour but de leur voyage. M. Desimoni répondu avec raison qu'au moyen âge le canal de Suez n'existait pas; qu'on ne pouvait aller de Gênes à l'Inde que par le détroit de Gibraltar, et qu'il fallait absolument, quand on partait des côtes d'Italie, naviguer d'abord à l'occident.

(SANTAREM, *Recherches sur la priorité de la découverte des pays situés sur la côte occidentale d'Afrique, au-delà du cap Bojador, et sur les progrès de la science géographique, après les navigations des Portugais au* XV*e siècle;* Paris, 1842, pp. 249-250. — M. DESIMONI, *op. cit.*, p. 12).

(2) AGOSTINO GIUSTINIANO, *Castigatissimi Annali della Republica di Genova.* Genova, Bellono, 1537, lib. III, p. 111, verso. — M. D'AVEZAC, *Notice des découvertes*, p. 24. — M. J. CODINE, compte rendu de *The Life of prince Henry of Portugal*, by Richard-Henry Major *Bulletin de la Société de géographie*, année 1873, pp. 16, 17 du tirage à part).

En ce qui concerne le témoignage de Cecco d'Ascoli, M. d'Avezac s'exprime ainsi : « Ni moi-même autrefois, ni M. Pertz aujourd'hui, n'avons su retrouver dans ce livre le passage allégué par l'historien génois. On peut supposer que cela tient à des lacunes dans le texte imprimé, et garder l'espoir de découvrir un jour des manuscrits plus complets; on peut soupçonner aussi que Giustiniano aurait, par inadvertance, cité le *Commentaire sur la Sphère* au lieu de quelque autre écrit du même auteur, non l'*Acerba* qui ne contient non plus aucune allusion à la navigation aventureuse des Génois, mais peut-être l'*Historia de insulis in Oceano et Mediterraneo sitis*, dont le catalogue de Jean Lami signale l'existence en manuscrit dans la bibliothèque Ricardienne de Florence ». (*L'Expédition génoise des frères Vivaldi à la découverte de la route maritime des Indes orientales au* XIII*e siècle*, lettre à M. V. A. Malte-Brun publiée dans les *Nouvelles Annales des voyages*, cahier de septembre 1859, pp. 7, 8, du tirage à part.

(3) FACCIOLATI, *Fasti Gymnasii Patavini*, p. 15, cité dans la *Nouvelle Biographie générale*, du docteur Hœfer, verbo *Abano*.

(4) PETRO D'ABANO, *Conciliator differentiarum philosophorum et præcipue medicorum.* Patavini, 1472, 67a differentia, fol. 102. — M. D'AVEZAC, *Notice des découvertes*, p. 22. — M. CODINE, *op. cit.*, p. 16. Santarem, *op. cit.*, pp. 244, 45, cite le passage d'Abano et

C'est en 1303 et 1304 qu'Abano rédigea le *Conciliator*. Une expédition antérieure de trente ans, dont on n'aurait pas eu de nouvelles, ne pourrait être ni celle des Vivaldi, ni celle de Lancelot Maloisel, car la première est certainement partie en 1291, et le sort de la seconde n'a jamais été douteux. S'agirait-il d'une expédition qui nous serait encore absolument inconnue?

M. d'Avezac suppose, avec raison, comme beaucoup plus probable, une faute de lecture ou de copie dans l'annotation : *Quid autem de istis contigerit jam spatio ferè trigesimo ignoratur anno*, dans laquelle on devrait substituer *tredecimo* (treize) à *trigesimo* (trente), ce qui donnerait exactement 1291, date du départ des Vivaldi (1).

Uberti Folieta donne à l'expédition des Vivaldi la date de 1291. Il ajoute que Thedisio Auria et Ugolino Vivaldo armèrent *privatis consiliis... duabus triremibus privatim comparatis et instructis* (2), c'est-à-dire que, de leur propre mouvement, ces marins ont acquis et armé à leurs frais deux trirèmes. Ce détail est important parce qu'il établit une distinction nette et précise entre l'expédition des Vivaldi et celle de Lancelot Maloisel.

Là s'arrêtait, encore au commencement du XIXe siècle, ce que l'on savait de cette audacieuse entreprise. En 1842, M. le vicomte de Santarem niait formellement qu'elle ait eu lieu, bien que l'on connût depuis longtemps un manuscrit de l'*Itinerarium Antonii Ususmaris*. Jacopo Doria, contemporain et parent de Thedisio, a fait, disait-il, l'histoire de Gênes de 1280 à 1293 et l'a lue, en 1294, devant le podestat, les anciens et le peuple. Il y « raconte longuement les exploits de son parent au service de la République, sur la Méditerranée, en 1292... et il ne fait aucune mention du prétendu voyage du même marin au-delà du détroit de Gibraltar; conséquemment ce voyage n'eut pas lieu (3) ».

On conviendra tout d'abord que le récit de l'entreprise commerciale des Vivaldi ne devait pas nécessairement trouver place dans une histoire politique et militaire de Gênes; que le silence de Jacopo Doria ne prouverait absolument rien. Mais peu après que le savant portugais eut formulé sa conclusion, M. le commandeur Canale découvrit le récit de Doria dans les exemplaires manuscrits des *Annales génoises* de Caffaro et de ses continuateurs (4).

Ce récit, qui tranche la question, confirme ceux des annalistes Giustiniano,

infère du vague des renseignements que l'expédition n'eut pas lieu. Nous pensons que, pour avoir eu des renseignements incomplets, Petro d'Abano n'en donnait pas moins un fait qu'il considérait comme certain.

(1) M. D'AVEZAC, *l'Expédition génoise des frères Vivaldi*, p. 17.

(2) UBERTI FOLIETÆ *Historiæ Genuensium libri XII ab origine gentis ad annum* 1528. Genuæ, Bartoli, 1588, p. 110, verso.

(3) SANTAREM, *op. cit.*, p. 243. M. de Santarem dit au même endroit : « Un autre écrivain contemporain, Jacopo de Voragine, auteur de la chronique de Gênes et archevêque de cette ville en 1292, dans le manuscrit complet de ladite chronique, dont Muratori cite quelques passages, ne fait aucune mention de l'expédition dont il s'agit, d'après ce que nous assure notre confrère M. de Macedo ».

(4) Le 28 mars 1859, M. Pertz, bibliothécaire à Berlin, disait dans un mémoire présenté à l'Académie royale des sciences de Munich, qu'il était l'inventeur de ce document. Il ne devait pas ignorer cependant, que M. Canale l'avait publié depuis 1849, c'est-à-dire depuis dix ans, dans le 4e volume de sa *Storia civile, commerciale e litteraria de' Genovesi*.

Abano et Folieta, en même temps qu'il révèle des détails importants et curieux.

« En l'année 1291 », y lit-on, « Thedisio Auria et Ugolino de Vivaldo avec un de ses frères et plusieurs autres citoyens de Gênes entreprirent certain voyage que jusqu'alors personne n'avait osé tenter. Ils armèrent à cet effet deux galéaces, les chargèrent de vivres, d'eau et autres choses nécessaires, et les envoyèrent au mois de mai, par le détroit de Septa et la mer Océane, aux contrées de l'Inde, pour en rapporter des marchandises avantageuses. Les deux frères Vivaldi se trouvaient dans ces galéaces, ainsi que deux frères mineurs : cela parut admirable à ceux qui le virent et à ceux mêmes qui en entendirent parler. Depuis qu'ils ont passé le lieu appelé Gozora, nous n'avons pas eu d'eux de nouvelles certaines. Que Dieu les garde et les ramène saufs dans leur patrie (1) ! »

Deux points sont particulièrement à noter dans le récit de Jacopo Doria : les Vivaldi partirent sans Thesidio Doria, et, jusqu'à la province de Gozora, on eut des nouvelles de l'expédition. Jacopo avait déjà dit, dans son histoire, qu'en l'an 1292 Thedisio naviguait sur la Méditerranée. Des actes authentiques signalés par MM. Belgrano et Canale (2), ainsi que l'armement de la galère *Allegrancia*, établissent qu'en la même année ce marin vint à Gênes. Il est dès lors évident que Giustiniano et Folieta le supposent parti avec les Vivaldi parce qu'il était homme de mer et qu'il avait contribué à l'armement des navires. Ce qui confirme cette hypothèse, c'est le silence absolu que les annalistes gardent sur son retour de l'Océan. Quant aux nouvelles reçues des côtes de la Gozora, elles ne purent être apportées que par des marins génois, tout au moins par des marins de la Méditerranée. De ce qu'elles sont indiquées sans commentaires, on en conclura, ce semble, qu'on ne les put tenir de l'un des navires de l'expédition, et qu'une rencontre sur les côtes de la Gozora n'avait rien d'extraordinaire, ce qui revient à dire que les marins italiens fréquentaient habituellement ces parages (3). La Gozora doit être confondue avec la Gazule, Gozola ou Guzzula.

D'après la carte catalane de 1375, la Gozola confine au versant méridional de l'Atlas et s'étend indéfiniment dans la direction du fleuve de l'Or. Le Frère Mendiant, dont les chroniqueurs de Béthencourt citent une partie de la relation, place dans la Gazule la ville de Mogador et les derniers gradins des monts de Claire (Atlas) (4). Ibn-Khaldoun (cité par M. Codine) et Léon l'Africain (5)

(1) M. Canale, *Storia civile, commerciale e litteraria de' Genovesi*, tom. IV, pp. 478-486. — *Nouvelles Annales des voyages*, ann. 1859, tom. III, p. 286. — M. Codine, *op. cit.*, pp. 19, 20.

(2) M. Desimoni, *op. cit.*, p. 14.

(3) Viera y Clavijo, parlant de l'expédition de Vivaldi, admet, d'après Papiro Masson, que les Génois furent les premiers découvreurs des Canaries. Il ajoute d'ailleurs que, vers cette époque, *por este tiempo*, les Castillans, les Français, les Portugais, les Aragonais, les Catalans et les Majorquins, stimulés sans doute par l'exemple des Génois, firent à ces îles plusieurs voyages. (*Noticias de la historia general de las islas Canarias;* Santa Cruz de Tenerife, 1858, tom. I, pp. 244-245). Par *este tiempo* on doit entendre, à notre avis, la période qui finit au temps de Louis de la Cerda.

(4) *Le Canarien*, p. 89.

(5) *Della descrittione dell'Africa et delle cose notabili che quivi sono, per Giovan Lioni Africano, seconda parte.* (Ramusio, *Navigationi et viaggi*. Venetia, 1563, tom. I, fol. 19, verso.)

étendent cette province jusqu'à la limite septentrionale du désert. La Gazule atteignait donc les environs du cap de Noun; les Vivaldi furent donc rencontrés, en 1291, par des marins italiens, et sans que cela parût extraordinaire, sur le parallèle des Canaries.

On ignorait le sort des deux galères, on les avait même complétement oubliées quand, en 1455, Antoniotto Usodimare en apporta des nouvelles.

« L'an du Seigneur 1290, est-il dit dans la 90e légende recueillie par Pareto, partirent de Gênes deux galéaces commandées par les frères D. Vadino et Guido de Vivaldi, qui voulaient aller au levant, dans les contrées de l'Inde; ces deux galéaces naviguèrent beaucoup; mais quand elles furent dans la mer de Guinée, l'une d'elles s'enfonça tellement dans les bas-fonds qu'elle ne put avancer ni reculer; l'autre navigua et parcourut cette mer jusqu'à ce qu'ils vinssent à une ville d'Éthiopie du nom de Mena, où ils furent pris et détenus par ceux de cette ville qui sont chrétiens d'Éthiopie soumis au Prêtre Jean. Cette même ville est sur le littoral, auprès du fleuve Gion. Ils furent si bien gardés qu'aucun d'eux ne revint de ces pays. » Voilà, continue la légende, « ce que racontait ledit Antoniotto Usodimare, noble génois » (1).

Dans la lettre qu'il écrivit à ses frères et à ses créanciers, le 12 décembre 1455, Usodimare nous donne enfin le dernier mot de l'expédition. « De l'endroit où j'étais, dit-il, aux frontières du royaume du Prêtre Jean, on ne compte pas trois cents lieues, et si j'eusse pu m'arrêter, j'aurais vu le capitaine du roi de Meli, qui était à six journées de nous avec cent hommes (*cum hominibus C*) et cinq chrétiens du Prêtre Jean (*et cum eo Christiani de presbiteri Johannis V*); je me suis entretenu avec ceux de sa troupe. Là même j'ai vu un homme de notre nation qui descend, je crois, des compagnons des Vivaldi qui se perdirent il y a 170 ans. Il me dit, et ainsi me l'affirma le secrétaire, qu'il ne restait, sauf lui, personne de sa race (2). »

On a vu que le lieu de captivité des Génois fut Mena, ville d'Éthiopie soumise au Prêtre Jean et située sur le littoral, près du fleuve Gion. Or, d'après Cadamosto, compagnon de route d'Usodimare, le Gion est le Sénégal, que les anciens appelaient Niger et que les savants regardaient comme une branche du Nil d'Égypte (3). Nous connaissons ainsi le point précis où se perdit l'expédition génoise. Si maintenant, suivant l'exemple de M. d'Avezac, l'illustre écrivain dont nous invoquons souvent l'autorité (4), on réunit en

(1) *Itinerarium Antonii Ususmaris civis Januensis*, 90e légende. Le manuscrit connu sous ce titre contient trois pièces : l'*Itinerarium*, recueil de 92 légendes fait de 1398 à 1405 et utilisé par Barthelemi Pareto dans la carte qu'il exécuta en 1456; la lettre en latin barbare écrite, le 12 décembre 1455, par Usodimare à ses frères et à ses créanciers; une copie de l'*Imago mundi* d'Honoré d'Autun. La lettre seule est d'Usodimare. (Gräberg de Hemsö, *Annali di Geographia e di Statistica*, tom II, pp. 290, 291. — M. d'Avezac, *Notice des découvertes*, p. 25; *Bulletin de la Société de géographie*, 1847, tom. II, p. 424; 1858, tom. I, pp. 115, 116; *Annales des voyages*, octobre 1845, p. 45; sept. 1858, pp. 371, 372. — *L'Expédition génoise des frères Vivaldi*, pp. 10-12. — M. Codine, *op. cit.*, p. 18. — J'ai traduit sur le texte arrêté par M. d'Avezac d'après le manuscrit de Turin.

(2) *Delle navigationi di messer Alvise Da ca da Mosto*, in Ramusio, *Delle navigationi et viaggi*; Venetia, 1563, tom. I, fol. 101 recto.

(3) M. d'Avezac, *l'Expédition génoise des frères Vivaldi*, pp. 18, 19.

(4) *Le Canarien*, p. 89.

ı les indications éparses dans les annalistes, on pourra faire de cette
use entreprise le récit suivant :

ı 1291, Thedisio Doria, Ugolino de Vivaldo avec Guido son frère et
rs autres citoyens de Gênes, résolurent une expédition que nul
lors n'avait osé tenter, celle de frayer par l'occident une route ma-
ı la cité d'Arym, située sous l'équateur, dans l'Inde orientale, encore
ıe au monde, et d'en rapporter de riches cargaisons. Ils armèrent
: but, à leurs frais, deux galères bien équipées et bien pourvues de
d'eau et autres choses nécessaires. Les frères Vivaldi et deux Fran-
ı s'embarquèrent et partirent au mois de mai.

tte entreprise émerveilla ceux qui en furent témoins et même ceux
entendirent parler.

·ès avoir passé le détroit de Septa, ils naviguèrent sur l'Océan jusqu'à
la, d'où l'on eut encore de leurs nouvelles. Arrivés dans la mer de
, l'une des galères s'échoua sur un bas-fond, de telle sorte qu'elle
avancer ni reculer. L'autre continua sa route jusqu'à Mena, ville de
de Nigritie, à peu de distance du fleuve Sénégal que les savants
ent Gion et regardaient comme une branche du Nil d'Égypte. Mena
ıe cité chrétienne soumise au Prêtre Jean. Les Génois y furent re-
risonniers et ne revirent jamais leur patrie; longtemps on ignora ce
taient devenus.

endant leur race s'était perpétuée dans cette terre lointaine. En 1485,
ixante-quatre ans après leur départ des côtes liguriennes, Antoniotto
are, noble génois, venu pour trafiquer sur le Sénégal, vit le dernier de
escendants. »

ièces que nous avons citées n'ont pas porté la conviction dans l'esprit
e Santarem. Le savant portugais se fait même une arme de trois vers
gatoire dans lesquels le Dante dit qu'en s'élevant à main droite, il vit
ı l'autre pôle quatre étoiles que les premiers hommes n'avaient jamais
. Le Dante désigne ainsi la *Croix du Sud*, cette belle constellation
s tard, fit l'admiration d'Amerigo Vespucci. D'après M. de Santarem,
·e italien tenait ce renseignement des Arabes, dont il cite Averroës
nne. Les Italiens, dit-il, fréquentaient l'Égypte, et du cap Comorin,
la pointe méridionale de l'Indoustan, par 7° 56′ de latitude nord, on
Croix du Sud à 20° d'élévation à son passage au méridien; cette
ation est marquée sur le globe céleste dressé en 1225 (622 de l'hé-
r Caïssar Ben Aboucassan (2).

aller chercher bien loin, ce semble, quelque chose que le poëte avait
main. De 1292, au moins, à 1315, le Dante prit aux affaires de Flo-

I mi vols a man destra et posimente
A l'altro polo e vidi quatro stelle
Non viste mai fuor ch' à la prima gente.
(*Purgatorio*, cant. I.)

TAREM, *Essai sur l'histoire de la Cosmographie et de la Cartographie pendant le*
*e, et sur les progrès de la Géographie après les grandes découvertes du XV*ᵉ *siè-*
Paris, Imp. Maulde et Renou, 1849, pp. 104, 105.

rence une part très-active comme soldat, comme poëte et comme magistrat. En 1292, il était déjà célèbre, puisque dans la fresque peinte par Giotto au palais du *Comune* de Florence, il est représenté grave et plein de jeunesse au-dessous de Clément IV, entre Brunetto Latini, son maître, et Corso Donati, son parent par alliance. Il avait alors pour ami toutes les célébrités scientifiques de l'Italie et notamment Cecco d'Ascoli, le célèbre encyclopédiste, qui fût brûlé, en 1327, comme hérétique et sorcier. Cecco d'Ascoli, comme on l'a vu ci-dessus, connaissait la navigation des Vivaldi; ne pouvait-il pas connaître aussi, par les marins qui lui en firent le récit, la constellation de la Croix du Sud? La connaissant, ne devait-il pas en parler à son ami Dante?

Nous ne pouvons rien affirmer. Mais quand nous voyons les Génois affronter l'Atlantique juste au moment où le Dante, à l'apogée de la vie, était dans l'intimité de tous les savants italiens, nous sommes porté à croire que ce n'est pas à Ben Aboucassan qu'il demanda ses renseignements sur la Croix du Sud; nous pensons même que ses vers confirment les récits des annalistes de l'expédition génoise.

III

Beaucoup d'autres marins suivirent les traces des Vivaldi; mais sauf les Normands, dont nous parlerons plus tard, ils n'ont pas laissé plus de traces dans l'histoire que le sillage de leurs navires sur la face de l'Océan.

Cependant, pour parler le langage d'une relation sauvée par Boccace, l'an de l'incarnation du Verbe 1341, le premier jour de juillet, Alphonse IV, roi de Portugal, fit partir de Lisbonne trois navires : deux grands, montés par des Florentins, des Génois, des Espagnols de Castille « et autres Espagnols »; un petit, chargé de chevaux, d'armes et de machines de guerre. Un Florentin, Angiolino del Tegghia de Corbizzi, commandait l'expédition, qui avait pour but la connaissance, sinon la conquête de « Canaria et autres îles récemment retrouvées au-delà de l'Espagne, dans l'Océan ». Angiolino parvint en cinq jours à ces îles, c'est-à-dire aux Fortunées, comme M. Sabin Berthelot l'a démontré dans son *Histoire naturelle des Canaries* (1). Angiolino a vu tout l'archipel canarien, en a rapporté quatre hommes, des animaux et diverses productions. D'après le récit fait à Boccace par Niccoloso de Recco, l'un des pilotes de l'expédition, ces hommes étaient bien faits, agiles, affectueux, se traitaient réciproquement avec déférence, étaient plus civilisés que ne le sont beaucoup d'Espagnols (*et satis domestici, ultrà quàm sint multi ex Hispanis*) (2).

Pour répondre à une observation de Reinaud, le savant traducteur de la géographie d'Aboulféda, nous ferons observer que pas un seul mot de la relation de Boccace ne permet de supposer la vente de ces hommes sur les

(1) Barker-Webb et Sabin Berthelot, *Histoire naturelle des Canaries;* Paris, Béthune, 1842, tom. I, part. I, pp. 29 et seq.

(2) *De Canaria et de insulis reliquis ultrà Hispaniam in Oceano noviter repertis*, dans les *Monumenti d'un manuscritto autografo di messer Gio. Boccacci da Certaldo trovati ed illustrati* da Sebastiano Ciampi. Firenze, 1827, pp. 53 et seq.

côtes du Magreb-al-aqçã. Dans la lettre qu'il écrivit à Clément VI, le 12 février 1345, Alphonse IV dit expressément, au contraire, que les hommes, les animaux, les marchandises, enlevés par force aux Canariens, furent apportés en Portugal (1).

La rapidité du voyage à l'aller prouve qu'Angiolino naviguait sur un point connu, tout au moins signalé.

En indiquant la nationalité des équipages, nous nous sommes servi des mots « et autres Espagnols » qui sont la traduction de l'*et aliorum Hispanorum* de la relation. M. Major infère de ce passage et du lieu d'armement que l'honneur de l'expédition revient aux Portugais (2). Il semble qu'un contingent sérieux de matelots et d'officiers portugais serait désigné d'une manière plus précise que par les mots *et aliorum Hispanorum* qui, peut-être, s'appliquent moins aux Portugais qu'aux Aragonais et aux Catalans.

A cette époque, rien ne faisait prévoir la gloire maritime des Portugais. Soixante-dix-sept ans plus tard, en 1418, quand Joam Gonzalves Zarco et Tristam Vaz Teixeyra découvrirent, par fortune de mer, l'île de Porto-Santo, les Lusiades, dit João de Barros, n'étaient point encore *accoutumés à voguer ainsi en pleine mer, toute leur science nautique se bornant à un cabotage toujours en vue des terres* (3). En vertu d'un traité conclu en 1317, entre le roi Denis le Libéral et le Génois Emanuele Pessagno, un amiral (le seul qui pût être en Portugal) et vingt officiers génois commandaient les galères royales. Ce traité ne cessa d'avoir son effet que dans la seconde moitié du xve siècle (4). « Quelle autre cause, dit avec raison M. le chevalier Desimoni, put amener le roi à consentir un pareil traité, si ce ne sont les fréquentes visites des voiles liguriennes dans les eaux de l'occident, la renommée de puissance et d'habileté nautiques des marins génois, l'infériorité ou plutôt la nullité de la marine nationale (5)? »

Je rappellerai enfin que, sur la carte des Pizzigani de 1367, plusieurs navires qui parcourent l'Océan, même les environs de Lancelote et de Fortaventure, portent pavillon génois, vénitien ou catalan; que sur la carte catalane de 1375 et sur celle de Mecia de Viladestes, de 1413, Lancelote porte aussi pavillon génois.

Que doit-on conclure de cela? que les marins portugais n'ont pas fait et ne pouvaient pas faire l'expédition de 1341 dont, par conséquent, l'honneur revient à la science nautique des Italiens.

(1) *Annales ecclesiastici ab anno quo desinit card. Cæs. Baronius M. C. XCVIII usque ad annum M. D. XXXIV.* etc., auctore ODORICO RAYNALDO, Coloniæ Agrippinæ, 1694; ann. 1344, n° 48, tom. XVI, p. 212, col. 1.

(2) M. MAJOR, *The Canarian, or book of the conquest and conversion of the Canarians in the year 1402, by messire Jean de Bethencourt, K^t* etc. London, printed for the Hakluyt Society, 1872, pp. XIII, XIV.

(3) JOÃO DE BARROS, *Decada primeira da Asia;* Lisboa, 1628; liv. I, cap. I, tom. I, fol. 6 verso. — M. D'AVEZAC, *op. cit.*, p. 7.

(4) M. D'AVEZAC, *op. cit.*, pp. 28, 29.

(5) M. DESIMONI, *op. cit.*, p. 8.

IV

Néanmoins, le roi Alphonse IV s'en fit un titre quand le pape Clément VI le pria de faciliter à Louis de la Cerda la conquête des Canaries. « Considérant, dit-il au saint-père, dans sa lettre du 12 février 1345, « que ces îles nous sont plus voisines qu'à aucun autre prince et qu'elles peuvent être subjuguées par nous plus convenablement, nous y avons appliqué les yeux de notre esprit, et désirant mettre à exécution notre dessein, nous y avons envoyé, pour reconnaître la nature du pays, plusieurs de nos gens et quelques navires qui abordèrent à ces îles et prirent par force des hommes, des animaux, divers objets qu'ils apportèrent avec grande joie dans notre royaume. Au moment où nous préparions une flotte et une armée nombreuse pour faire la conquête de ces îles, notre projet fut renversé par la guerre que nous dûmes soutenir d'abord contre le roi de Castille, puis contre les Sarrasins ». Il termine en disant qu'il espère faire cette conquête, pour son propre compte, avec l'autorisation même du souverain pontife (1). Il n'eut pas à soutenir davantage ses prétentions. La guerre qui nous fut alors déclarée par la Grande-Bretagne a détourné La Cerda, temporairement d'abord, puis pour toujours, de la prise de possession de son royaume.

Les îles données par le pape sont au nombre de onze, et l'acte d'investiture les désigne sous le nom de *Canaria*, *Ningaria*, *Pluviaria*, *Capraria*, *Junonia*, *Embronea*, *Athlantia*, *Hesperidum*, *Cernent*, *Gorgones* et *Goleta* (2). Ce don était fait moyennant une redevance annuelle de quatre cents florins de bon et pur or, au coin et du poids de Florence (3). Si la géographie pontificale était très-incertaine, la facilité avec laquelle on disposait alors du bien d'autrui est assurément l'une des merveilles du moyen âge. A ces conditions, La Cerda fut investi de la souveraineté desdites îles, pour lui et ses successeurs, et reçut, avec le titre de prince de la Fortune, les insignes de la royauté (4).

De cet étrange marché il ne reste que le souvenir d'une grande cérémonie religieuse, d'une belle cavalcade que Pétrarque dit avoir été interrompue par la pluie (5), de l'étrange quiproquo de l'ambassadeur d'Angleterre qui, prenant les îles Fortunées pour sa patrie, s'empressa d'écrire à son souverain que le pape venait de disposer des Iles Britanniques (6) ; il en reste aussi la certitude que les marins de l'Europe avaient déjà fréquenté beaucoup les îles de l'Afrique, comme le prétend Viera y Clavijo (7).

(1) ODER. RAYNALDUS, *Annales Ecclesiastici*, ann. 1344, n° 48, tom. XVI, p. 212, col. 1.
(2) ODER. RAYNALD., *op. cit.*, ann. 1344, n° 39, tom. XVI, p. 209, col. 2.
(3) ODER. REYNALD., *op. cit.*, ann. 1344, n° 42, tom. XVI, p. 210, col. 1.
(4) ODER. REYNALD., *op. cit.*, ann. 1344, n° 39, tom. XVI, p. 209, col. 2.
(5) PETRARCHÆ *de Vita solitaria*, lib. II, sect. VI, cap. III, p. 277.
(6) HEYLIN'S *Cosmography*, cité par George Glas.
(7) *Noticias de la historia general de las islas Canarias;* Santa Cruz de Tenerife, 1871, tom. I, p. 245.

V

vait d'ailleurs, à cette époque, navigué bien loin au sud des Canaries.
l'atlas catalan de 1375, le Majorquin Jacques Ferrer entreprit, le
1346, jour de saint Laurent, un voyage au fleuve de l'Or. Son navire
résenté voguant à quatre-vingts lieues au sud du cap *Buyelder*, droit
nbouchure du *riu de lor*. La légende placée sur le côté est reproduite
ement dans la belle carte de Mecia de Viladestes. Sur cette dernière,
e vogue entre le cap de Abach et le *riu de lor*. La 81e légende de
rium Antonii Ususmaris confirme celle des cartes; elle nous apprend
ie temps qu'on n'a plus entendu parler de Ferrer, et que le fleuve de
Vedamel (comme on le nommait à Gênes au XIIIe siècle, d'après les
(1), était assez large et assez profond pour recevoir les plus grands
du monde (2).
er a-t-il atteint son but? on l'ignore. Il est bien certain toutefois qu'il
mis à la voile pour le fleuve de l'Or sans avoir des renseignements
moins exacts sur sa position. Les armateurs n'envoient pas leurs
au hasard, et si ceux de Majorque ont fixé pour but à Ferrer le fleuve
c'est que ce fleuve leur était bien connu.

VI

navigations que suppose la tentative du capitaine majorquin, une au
nous est connue d'une manière certaine, celle du Frère Mendiant
l.
mps où la ville de Maroc était regardée comme la capitale de l'Afrique,
dire aux environs de 1229-1230, vers la fin de la dynastie des Almo-
ce moine fit avec succès un voyage au fleuve de l'Or et dans l'intérieur
ique. Sa relation, qui serait maintenant d'un grand prix, est malheu-
ent perdue. On n'en connaît que les extraits donnés par les chape-
Béthencourt dans les chapitres LVI, LVII et LVIII du *Canarien*.
ajor, le savant conservateur du département des cartes au British
, nie en ces termes l'authenticité du récit du Frère Mendiant : « La
té pour un Européen de traverser ainsi le continent africain et d'é-
aux dangers que raconte le Frère pourrait laisser des doutes; mais
ir ne doit voir dans ce récit qu'un *réchauffé* de la confuse géogra-
Edrisi, et ne pas perdre de vue l'erreur du bon Frère touchant
ite, pour apprécier la crainte du narrateur et le degré de confiance
nvient de lui accorder (3). »

(1) MALTE-BRUN, *Géographie complète et universelle*, éd. V.-A. Malte-Brun; Paris, Penaud, 1841, t. I, p. 263.
(2) BERG DE HEMSÖ, *Annali di Geografia e di Statistica*, tom. II, p. 290. — M. D'AVEZAC *Les découvertes*, p. 20. — M. CODINE, *op. cit.*, p. 23.
(3) R.-H. MAJOR, *The Life of prince Henry of Portugal surnamed the Navigateur*, etc.; London, Asher, 1868, pp. 116-117. Le mot *réchauffé* est écrit par M. Major, qui se sera
ir le sens que nous lui attribuons.

rateur couronné par la Société de géographie, a vu la tribu des Tibbous, hommes réputés à bon droit comme voleurs, assassins et traîtres, comme n'ayant ni foi ni respect (1).

De ce que le Frère Mendiant voyageait avec les Arabes et que les Arabes fréquentaient les pays qu'il dit avoir parcourus, on admettra tout au moins que ce voyage n'avait rien d'impossible. Un passage de la relation du Frère pèse beaucoup sur l'opinion de M. Major, c'est celui relatif à l'Euphrate, fleuve africain que le Frère identifie avec celui du même nom qui traverse le paradis terrestre. Ce passage n'a cependant rien d'étrange. Les anciens croyaient à l'existence de courants souterrains qui reliaient des fleuves séparés par des bras de mer. Ainsi, d'après Sénèque, l'Alphée traversait la mer d'Achaïe et portait ses eaux en Sicile, à la belle fontaine Aréthuse (2).

Philostorge, auteur du ve siècle, dit dans les fragments de son histoire ecclésiastique conservés par Photius, que le Gion ou Nil prenait sa source dans le paradis terrestre, à l'extrémité orientale du monde, passait sous la mer Rouge et reparaissait au mont de la Lune, dans le sud de l'Afrique (3). Beaucoup d'anciennes cartes, notamment celles de Cosmas Indicopleustès et de Richard de Haldingham placent le paradis terrestre à l'extrême Orient, dans une mer inaccessible, ce qui n'empêche pas les quatre fleuves bibliques d'arroser l'Asie et l'Afrique.

Cadamosto, marin du xve siècle, dit du *Rio de Senega :* « Ce fleuve, selon les savants, est une branche du fleuve Gion, qui vient du paradis terrestre; cette branche, appelée par les anciens Niger, baigne toute l'Éthiopie et se jette dans l'Océan par deux embouchures; une autre branche du Gion est le Nil, qui passe par l'Égypte et se jette dans notre Méditerranée : telle est l'opinion de ceux qui ont parcouru le monde (4) ».

Près d'un demi-siècle après, Christophe Colomb crut découvrir dans l'Orénoque un fleuve du paradis terrestre (5).

Les Pères de l'Église et tous les cosmographes du moyen âge ont admis l'hypothèse des fleuves sous-marins qui leur permettait d'accorder la géographie physique avec la géographie sacrée, d'expliquer comment le Géhon ou Gion, qui traverse Éden, pouvait, comme le veut la Genèse, envelopper la terre d'Éthiopie; comment le Tigre et l'Euphrate, qui naissent aussi dans l'Inde, étaient amenés aux montagnes de l'Arménie et de l'Afrique. Dimishqui, un Arabe, se moque agréablement de cette croyance (6); mais le bon

(1) *Bulletin de la Société de géographie*, cahier de février 1876, pp. 131-133.

(2) Seneca, *Quæst. nat.* III, 26, 2. — Voir un intéressant mémoire de Letronne dans l'*Examen critique de l'Histoire de la géographie du nouveau continent et des progrès de l'astronomie nautique dans les* xve *et* xvie *siècles*, par Humboldt, tom. III, pp. 118 et seq. Paris, Borgand, sans date.

(3) Philostorgii Cappadocis *veteris sub Theodosio Juniore Scriptoris, Ecclesiasticæ historiæ, a Constantino M. Ariiq. initiis ad sua usque tempora*, libri xii, a Photio, etc., lib. iii, cap. 10; Genova, 1542, pp. 37-38. — Voir le mémoire de Letronne cité note 2.

(4) *Delle navigationi di Messer Alvise Da ca da Mosto*, in Ramusio, *Delle navigationi et viaggi*; Venetia, 1563, tom. I, fol. 101, recto.

(5) Navarrete, *Coleccion de los viages y descubrimientos, que hicieron por mar los Españoles desde fines del siglo* xv; Madrid, 1825, tom. I, p. 259.

(6) Le fleuve de Sind, appelé Mihran, ressemble au Nil par ses crues et ses abaisse-

a ville de Gana qu'El-Bekri (1) et Cooley (2) supposent près de Timctou, qu'Aboul-Hassan Ali Ibn Iunis, Aboul-Hassan Ali ben Omar, Ibn l Magrebinus placent aux environs du 10e parallèle, était une grande du pays des Nègres, sur le Nil de Gana; un sultan y faisait sa résice. Les marchands magrebins apportaient à Gana, par une marche de uante journées à travers le désert et d'affreuses solitudes, des figues l'airain ainsi que des coquillages des environs de Ceuta et des pierres el gemme de Taghâza qui servaient de monnaie dans cette partie de ique (3). Gana formait deux belles et grandes villes habitées : l'une par musulmans, l'autre par les infidèles. Au XIe siècle, la première de ces s n'avait pas moins de douze mosquées (4).

jymy, capitale des Kanems, nom qu'on retrouve encore sur le lac Tchad, la résidence d'un sultan célèbre par son zèle à faire la guerre aux infis (5). Sur le Nil d'Égypte, à quarante milles de Djymy, il y avait ville arabe entourée de jardins et de maisons de plaisance (6).

ous le 20e degré de latitude nord, à cinq ou six degrés de l'Océan, se vait Hisn-Almalh (château du sel) où les caravanes venaient se charger el pour le pays des Nègres (7).

y avait enfin Mâlli ou Melli, que M. Vivien de Saint-Martin place à près par 10° 45′ de latitude nord et 8° de longitude ouest, qui était fréquentée par les musulmans. Sa population était affable, loyale, pieuse, administrée; ses chemins étaient sûrs, son sol riche, son commerce tueux. Ibn Batoutah s'y rendit de Maroc en 1342, à travers le désert et des soumises à l'islamisme. A Segelmessa il fut reçu par un jurisconsulte il avait vu le frère en Chine, à Kandjenfoû. Ce long voyage fut pénible, on voit par le récit qu'il était familier et seulement parfois contrarié les Arabes errants.

royaume de Mâlli avait sur l'une de ses frontières, il est vrai, une de nègres anthropophages; mais les blancs y séjournaient impunément, e que leur chair ne semblait pas *mûre* et passait pour nuisible (8).

n résumé, il serait facile de démontrer que les Arabes étendaient leur merce et leurs croyances depuis l'embouchure du Sénégal (Vedamel Rio do Ouro) jusqu'à l'Abyssinie, à la Nubie, à l'Égypte; qu'il n'y avait angereux pour le voyageur qu'une partie de la contrée située entre le Tchad et la Nubie, contrée dans laquelle M. Nachtigal, le vaillant explo-

(1) EL-BEKRI, *Description de l'Afrique septentrionale*, traduct. de M. Mac Guckin de Paris, Impr. impér., 1859, p. 361.

(2) COOLEY, *The Negroland of the Arabs examined and explained; or an inquiry into arly history and geography of central Africa;* London, 1841, p. 44.

(3) *Géographie d'Aboulféda*, tom. II, pp. 214, 220, 221. — *Géographie d'Edrisi*, trad. aubert; Paris, 1836-40, tom. II, p. 6. — *Voyages d'Ibn Batoutah*, trad. Defremery et uinetti; Paris, Imp. impér., 1858, tom. IV, p. 377.

(4) IBN SAYD, cité par Aboulféda, tom. II, p. 221. — EL BEKRI, p. 381 et seq.

(5) IBN SAYD, *loc. cit.*, tom. II, pp. 223-224. — Ibn Sayd place Djymy par 9° 3′ de lat

Géographie d'Aboulféda, tom. II, p. 224.

Géographie d'Aboulféda, tom. II, p. 217.

Voyages d'Ibn Batoutah, tom. IV, pp. 376-449.

rateur couronné par la Société de géographie, a vu la tribu des Tibbous, hommes réputés à bon droit comme voleurs, assassins et traîtres, comme n'ayant ni foi ni respect (1).

De ce que le Frère Mendiant voyageait avec les Arabes et que les Arabes fréquentaient les pays qu'il dit avoir parcourus, on admettra tout au moins que ce voyage n'avait rien d'impossible. Un passage de la relation du Frère pèse beaucoup sur l'opinion de M. Major, c'est celui relatif à l'Euphrate, fleuve africain que le Frère identifie avec celui du même nom qui traverse le paradis terrestre. Ce passage n'a cependant rien d'étrange. Les anciens croyaient à l'existence de courants souterrains qui reliaient des fleuves séparés par des bras de mer. Ainsi, d'après Sénèque, l'Alphée traversait la mer d'Achaïe et portait ses eaux en Sicile, à la belle fontaine Aréthuse (2).

Philostorge, auteur du ve siècle, dit dans les fragments de son histoire ecclésiastique conservés par Photius, que le Gion ou Nil prenait sa source dans le paradis terrestre, à l'extrémité orientale du monde, passait sous la mer Rouge et reparaissait au mont de la Lune, dans le sud de l'Afrique (3). Beaucoup d'anciennes cartes, notamment celles de Cosmas Indicopleustès et de Richard de Haldingham placent le paradis terrestre à l'extrême Orient, dans une mer inaccessible, ce qui n'empêche pas les quatre fleuves bibliques d'arroser l'Asie et l'Afrique.

Cadamosto, marin du xve siècle, dit du *Rio de Senega* : « Ce fleuve, selon les savants, est une branche du fleuve Gion, qui vient du paradis terrestre; cette branche, appelée par les anciens Niger, baigne toute l'Éthiopie et se jette dans l'Océan par deux embouchures; une autre branche du Gion est le Nil, qui passe par l'Égypte et se jette dans notre Méditerranée : telle est l'opinion de ceux qui ont parcouru le monde (4) ».

Près d'un demi-siècle après, Christophe Colomb crut découvrir dans l'Orénoque un fleuve du paradis terrestre (5).

Les Pères de l'Église et tous les cosmographes du moyen âge ont admis l'hypothèse des fleuves sous-marins qui leur permettait d'accorder la géographie physique avec la géographie sacrée, d'expliquer comment le Géhon ou Gion, qui traverse Éden, pouvait, comme le veut la Genèse, envelopper la terre d'Éthiopie; comment le Tigre et l'Euphrate, qui naissent aussi dans l'Inde, étaient amenés aux montagnes de l'Arménie et de l'Afrique. Dimishqui, un Arabe, se moque agréablement de cette croyance (6); mais le bon

(1) *Bulletin de la Société de géographie*, cahier de février 1876, pp. 131-133.

(2) SENECA, *Quæst. nat.* III, 26, 2. — Voir un intéressant mémoire de LETRONNE dans *l'Examen critique de l'Histoire de la géographie du nouveau continent et des progrès de l'astronomie nautique dans les* xve *et* xvie *siècles*, par HUMBOLDT, tom. III, pp. 118 et seq. Paris, Morgand, sans date.

(3) PHILOSTORGII CAPPADOCIS *veteris sub Theodosio Juniore Scriptoris, Ecclesiasticæ historiæ, a Constantino M. Ariiq. initiis ad sua usque tempora*, libri XII, a Photio, etc., lib. III, n° 10; Genova, 1542, pp. 37-38. — Voir le mémoire de LETRONNE cité note 2.

(4) *Delle navigationi di Messer Alvise Da ca da Mosto*, in RAMUSIO, *Delle navigationi et viaggi;* Venetia, 1563, tom. I, fol. 101, recto.

(5) NAVARRETE, *Coleccion de los viages y descubrimientos, que hicieron por mar los Españoles desde fines del siglo* XV; Madrid, 1825, tom. I, p. 259.

(6) « Le fleuve de Sind, appelé Mihran, ressemble au Nil par ses crues et ses abaisse-

re ne pouvait penser autrement que l'Écriture et les Pères. Ils étaient ore loin les temps où l'on put soumettre à l'examen de la science posi- les affirmations des docteurs de la foi! Quand donc le Frère transportait fleuves de l'Afrique les noms des fleuves de l'Asie, il parlait comme les graphes dont l'autorité s'imposait à sa foi religieuse. Cela ne peut infirmer alité de ses voyages, ni la sincérité de sa relation. Le nom de l'Euphrate t d'ailleurs pas étranger à la géographie de l'Afrique. Le chevalier des chais et Bonnaventure signalent une rivière de ce nom que d'Anville, sa carte de 1775, fait couler à travers le pays de Judah ou Ouidah, au Curamo. Bouet-Willaumez donne le nom d'Efrat à l'un des affluents du Formose ou Kouara, qui se jette dans le lac Osa ou Cradou (1). Tout mment encore, M. l'abbé Bouche, revenant d'une mission à la côte des aves, nous apprenait que les lagunes de Corodou communiquent avec la re Benin par un marigot du nom d'Efra (2).

serait facile de multiplier les preuves, mais à quoi bon? Un voyage tenu vrai en 1402, par des hommes qui se trouvaient sur place, peut-il être parce que la relation qu'on en fit, comme toutes les relations de cette ue, contient du merveilleux, et des idées cosmographiques qui ne sont de notre temps?

VII

ous ces voyages n'étaient point un mystère. Il est à supposer que l'affaire rince de la Fortune aviva les convoitises des aventuriers de l'Europe.

n 1360, deux navires abordèrent à Gran Canaria par la baie de Gando. rès les récits et les chansons des anciens Guanches, ces navires, montés des Catalans et des Majorquins, venaient des ports de l'Aragon. Les Ca- ens vivaient alors loin des côtes, sans défiance. Les pirates, voyant la côte rte, s'avancèrent imprudemment comme en pays inhabité, jusqu'aux envi- de Telde. A cet endroit, l'ennemi parut en nombre, les attaqua vigou- ement et les fit tous prisonniers, tandis que les navires, restés à l'ancre, aient la fuite au seul bruit du combat. Les prisonniers furent répartis les divers districts et très-bien traités, car les Canariens, dit Abreu de ado, surpassaient peut-être tous les autres hommes en générosité à rd de leurs ennemis vaincus.

es Espagnols apprirent à leurs hôtes l'art de la bâtisse et la culture iguier, mais ils finirent par se rendre odieux, insupportables, surtout, on, pour avoir fait des tentatives contre nature sur quelques Isleños. a y Clavijo, qui rapporte ce fait après Galindo, ajoute cette sévère obser- on : « Quand on considère les services rendus aux naturels par les

s, ses animaux et la quantité de canaux qui en dérivent; c'est pourquoi des ignorants t qu'il doit sa naissance aux eaux de ce fleuve, bien que celui-ci, coulant du sud au soit séparé du fleuve de Sind par une distance de plusieurs mois sur terre et sur » (M. Mehren, *Manuel de la cosmographie du moyen âge*, traduit de l'arabe Nokhbet ahr fi adjaid-il birr wal-bah'r; Copenhague, 1874, p. 120.)

M. Codine, *op. cit.*, pp. 11, 12.

Bulletin de la Société de géographie, ann, 1874, tom. I, p. 573.

chrétiens, on doit croire que, chez ces derniers, les vices surpassaient les vertus (1) ». Le conseil de la nation pensa de même. Il les condamna secrètement et leur fit subir le supplice réservé aux traîtres et aux adultères (2).

En 1377, Martin Ruiz de Avendaño, capitaine biscaïen, fut jeté par les vents sur Lancelote. Il fut bien reçu par les insulaires, et le roi Zonzamas lui donna pour résidence sa propre demeure. Avendaño reconnut cette générosité en séduisant la reine Fayna (3), et cette lâcheté eut dans la suite des conséquences funestes, car les Isleños, très-scrupuleux sur l'honneur conjugal, ne voulaient pas de souverains d'une légitimité douteuse.

D'après Pedro del Castillo, un autre débarquement eut lieu en 1382, le 5 juin, à Gran Canaria, à l'embouchure du ravin de Guinaguada. C'était Francisco Lopez qui, se rendant de Séville en Galice, n'avait pu résister à la tourmente. Il fut bien reçu par le guanartème ou roi et par les habitants. Pendant douze ans ses compagnons vécurent du produit des troupeaux qu'on leur avait donnés. Ils enseignaient aux jeunes Isleños la religion chrétienne et la langue castillane. Ils étaient fort contents les uns des autres. Mais les Espagnols entrèrent en relation avec les pirates de leur pays qui fréquentaient les côtes, les Canariens le surent et les mirent à mort. Les Espagnols rédigèrent, sous forme de testament, un écrit qui tomba aux mains de Gadiffer de la Salle, en 1404, la première fois qu'il vint à Gran Canaria. Bontier et Le Verrier ont vu dans cette exécution une perfidie des Guanches. Cette appréciation est inexacte. La vérité est que les insulaires souffraient déjà beaucoup des incursions piratiques et qu'ils firent un acte de justice en punissant des hôtes qui les trahissaient (4). Les Espagnols n'en demandaient pas tant pour faire des hécatombes de Canariens et d'Américains. En ce qui concerne spécialement les Guanches, nous disons : de ce que les vainqueurs ont anéanti un peuple aussi brave que généreux (5), il ne s'ensuit pas nécessairement que l'histoire doive admettre, comme des vérités, tous les mensonges imaginés pour justifier le plus odieux des crimes.

Quatre ans plus tard, en 1386, c'est don Fernando Ormel, comte d'Ureña

(1) « Cuando se considera, digo, todo esto, es menester sospechar, que los vicios de aquellos cristianos fueron majores que sus virtudes. » (*Noticias*, tom. I, p. 251.)

(2) Abreu de Galindo, in George Glas, *The History of the discovery and conquest of the Canary islands, translated from a spanish manuscript* (of Juan Abreu de Galindo) *lately found in the island of Palma*, etc.; London, 1764, pp. 79-81. — Vieréa y Clavijo, *Noticias de la Historia general de las islas de Canaria;* Madrid, imp. Blas Roman, 1773, tom. I, p. 299.

(3) Abreu de Galindo, in George Glas, *op. cit.*, pp. 10, 11. — Viera y Clavijo, *op. cit.*, tom. I, pp. 250 et seq.

(4) Pedro del Castillo, ms. cap. v et ix cité par Sabin Berthelot dans l'*Histoire naturelle des Canaries*, et par Viera y Clavijo, *Noticias*, tom. I, p. 252. — *Le Canarien*, pp. 65, 66. — Bory de Saint-Vincent, *Essai sur les îles Fortunées et l'antique Atlantide;* Paris, germinal an xi, p. 71.

(5) Les Espagnols n'ont pas détruit toute la population guanche, mais ils en ont massacré, sous divers prétextes, une grande partie. Le reste s'est fondu dans la race conquérante dont il a pris les mœurs et la religion. Notre ami M. le docteur Gregorio Chil y Naranjo, enfant et historien des Canaries, nous disait dernièrement que le gouvernement espagnol considérait comme nobles tous les Canariens, et que beaucoup de familles se glorifient de descendre des anciens Guanches. — V. Sabin Berthelot, *Histoire naturelle des Canaries*, tom. I, part. 1.

et d'Andeyro, qui vint attaquer la Gomère. Après avoir beaucoup tué, pillé, ravagé, il éprouva un revers de fortune qui le mit aux mains du roi Amalahuije. Ce roi, montrant une générosité que les Européens ne surent point imiter (1), délivra les prisonniers, leur donna l'hospitalité dans sa demeure et leur permit de retourner dans leur patrie (2). Tenesor Semidan, guanartème de Galdar, traita de même Diego de Silva qu'il pouvait, à son gré, laisser mourir de faim ou jeter à la mer (3).

La piraterie s'organisait alors sur les plus larges bases, et pourquoi ne pas le dire, bien que ce soit une honte pour l'Europe chrétienne? avec le concours du roi de Castille. En 1385, une escadrille de cinq caravelles, commandée par Fernando Peraza Martel, seigneur d'Almonaster, mit à la voile de Cadix à destination des côtes du Maroc et des Canaries. Après avoir parcouru les côtes d'Afrique, Peraza mit le cap à l'ouest, vit Ténérife dont il n'osa pas approcher, et se jeta sur Lancelote. Les Isleños accoururent au-devant de lui, curieusement, sans penser à mal. Il les accueillit par une volée de flèches qui tua quelques hommes, en blessa plusieurs et mit le reste en fuite. Peraza courut ensuite au village, le mit à sac, en enleva, pour les vendre comme esclaves, cent soixante-dix personnes parmi lesquelles se trouvaient le guanartème et sa femme. De retour en Espagne, son butin, hommes et choses, fut déclaré de bonne prise. Plus tard, le fils du noble seigneur d'Almonaster, sollicitant le gouvernement des Canaries, se faisait un titre de cet acte de brigandage (4).

En 1393, une nouvelle troupe de marchands de chair humaine s'abattit aussi sur Lancelote. Les exemples de générosité donnés par les Guanches étaient perdus, mais celui de scélératesse donné par Peraza portait ses fruits.

On invoquera les temps et la dureté des mœurs. Mais nous ne pouvons croire qu'à aucune période de l'histoire, surtout depuis l'avénement du christianisme, l'esprit humain se soit corrompu au point que l'on pût regarder comme licite le vol et le trafic des hommes.

Tandis que ces faits odieux se passaient dans l'archipel canarien, les Normands étendaient leurs excursions le long des côtes de l'Afrique et pénétraient dans le golfe de Guinée.

VIII

Nous avons dit plus haut qu'ils pirataient au IXe siècle sur les côtes du Maroc; nous ajouterons que ce siècle fut pour les hommes du Nord une période de grandes aventures maritimes. Tandis que les uns portaient leurs armes au midi, dans les contrées des richesses, des fleurs et du soleil, les autres s'en-

(1) Par un étrange hasard nous trouvons la même appréciation et presque dans les mêmes termes dans Viera y Clavijo; *regalándoles y dándoles unos ejemplos de humanidad que despues no se imitaron bien.* (*Noticias*, tom. I, p. 253.)

(2) Abreu de Galindo, in George Glas, *op. cit.*, pp. 20-21.

(3) Abreu de Galindo, ms. lib. I, cap. 26. — Castillo, cap. 31 (cités par Sabin Berthelot). — Viera y Clavijo, *Noticias*, tom. I, pp. 252, 253.

(4) Abreu de Galindo. *op. cit.*, p. 2. — Viera y Clavijo, *Noticias*, tom. I, pp. 254-55.

fonçaient au nord, dans la région des tempêtes, au-delà de la zone alors reconnue pour habitable, et découvraient successivement les Féroë, l'Islande, le Groenland et l'Amérique. Comme l'observa judicieusement Humboldt, seuls de toutes les nations ils partagèrent avec les Arabes, jusqu'au commencement du XIIe siècle, la gloire des grandes expéditions maritimes, le goût des aventures étranges, la passion du pillage et des conquêtes éphémères.

En l'année 844, les deux races se rencontrèrent au pied de la Sierra-Morena. C'était au temps d'Abderame II; le khalifat d'Espagne était à l'apogée de sa prospérité. L'agriculture, le commerce, l'industrie, les lettres florissaient de nouveau dans les splendides contrées baignées par le Guadalquivir. « Une marine nombreuse, dit Estancelin, entretenait les relations politiques et religieuses des Maures d'Espagne avec l'Afrique, l'Égypte et l'Asie Mineure. La navigation avait suivi les progrès des autres arts. En voyant cette haute civilisation, les Normands en durent apprécier et convoiter les avantages; quand un demi-siècle plus tard, établis dans la Neustrie, constitués en corps de nation, ils cessèrent d'être les fléaux du monde, leurs premières expéditions navales durent se diriger vers les lieux qui excitèrent si souvent leur cupidité, et qui leur offraient des productions de l'échange le plus fructueux. Il est tout aussi naturel de conjecturer que, depuis le commencement du XIIIe siècle, époque à laquelle les Espagnols commencèrent à reconquérir leur territoire et à en expulser les Maures, les Normands, conservant leurs rapports commerciaux avec ceux-ci, les aient suivis sur la côte d'Afrique (1). »

La descente que les Normands firent en Espagne est relatée par les anciens historiens arabes. Maçoudi, entre autres, dit que, antérieurement à l'an 300 (912 de J.-C.), des pirates firent des descentes dans ce pays, en venant par l'Océan. « Ces pirates, qu'on appelle *Madjous*, traversèrent, dit-il, un canal dérivé de l'Océan, mais différent des colonnes d'Hercule. Je pense que ce canal communique avec le Palus-Méotide et la mer de Nytas, et qu'il s'agit ici des Russes, vu que les Russes naviguent seuls dans ces parages. » Suivant Maçoudi, qui ne savait rien de la configuration de la Baltique, le monde habitable finissait au nord de la mer Noire. Entendant dire que des hommes à moitié barbares étaient arrivés par le nord sur les côtes d'Espagne, il dut croire que ces hommes étaient des Russes, et comme le remarque Reinaud, pour être conséquent avec lui-même, il les fit venir des bords du Palus-Méotide dans la Baltique par un canal imaginaire (2).

Ce n'est probablement pas en 844 que les Normands virent pour la première fois les côtes d'Afrique. On a trouvé sur les bords de la Baltique et dans les plus hautes latitudes de la Scandinavie des quantités considérables de monnaies arabes des khalifes Ommiades d'Espagne, des gouverneurs Abassides de Libye et des Edressides de la Mauritanie, toutes antérieures à l'an 815. Elles sont conservées au Musée des sciences de Pétersbourg. On suppose, dit Depping, qu'elles proviennent de pillages exercés chez les Maures par les Nor-

(1) L. ESTANCELIN, *Recherches sur les voyages et découvertes des navigateurs normands en Afrique, dans les Indes orientales et en Amérique;* Paris, Delaunay, 1832, p. 3.
(2) REINAUD, *Introduction à la Géographie d'Aboulféda*, tom. I, pp. CCXCVIII, CCXCIX.

mands, qui les auraient portées en Russie, où ils firent vers ce temps plusieurs excursions (1). Humboldt croirait plutôt qu'elles furent apportées par les marchands arabes qui s'avancèrent fort avant dans l'intérieur des terres.

Nous ne croyons pas que les Arabes du VIIIe et du IXe siècle aient beaucoup fréquenté le nord de l'Europe. En tout cas, leurs voyages auraient eu pour but, non l'achat contre argent, mais l'échange contre les produits du Levant, de l'ambre et des fourrures du Nord. Ces voyages auraient certainement donné lieu à des remarques sur la configuration des terres et des mers, sur la situation, le nom et l'importance des principaux marchés. On ne trouve aucune trace de cela dans les géographes arabes qui, tout au contraire, entrevoient à peine la Norwége, la Suède et le nord de la Russie. Les connaissances géographiques d'Ibn Khordadbeh, qui fut chef des postes du khalife Moutamid et mourut en 912, ne dépassaient pas les Alpes et les Pyrénées : il ne cite pas une seule ville du pays des Francs (2). Aboulféda, qui vécut de 1273 à 1331, consacre à l'Espagne tout un chapitre, le cinquième; un autre le huitième, lui suffit pour dire ce qu'il sait du reste de l'Europe et du nord de l'Asie. De la France, il connaissait de nom le Poitou, la Seine et Paris; de l'Allemagne, il cite le Danube et une ville que l'on croit être Presbourg. Le peu qu'il dit des habitants des environs de la « mer Boréale » prouve que les régions septentrionales lui étaient absolument inconnues (3).

Pour son contemporain Dimishqui, le monde civilisé finissait avec le cinquième climat, c'est-à-dire aux environs du parallèle des Pyrénées. De ce parallèle jusqu'au pôle les hommes vivaient sans religion, sans révélation, et ressemblaient, pour l'intelligence, aux Nègres qu'il mettait à la hauteur des animaux. Bien plus, les Varengs (Scandinaves) appartenant, dit-il, à la race Slave, ne savent pas parler. Dans leur voisinage, il y a deux îles appelées *Irmiânus des hommes* et *Irmiânus des femmes*. Les hommes vivent dans l'une et les femmes dans l'autre. Ils se réunissent au printemps, font l'amour pendant deux mois et se séparent pour ne plus se réunir que l'année suivante (4). Cette fable avait cours en Orient comme en Occident. Dimishqui et les autres géographes arabes, comme Adam de Brême et Marco Polo, plaçaient ces îles dans les contrées inconnues. Cela seul prouverait que, pour les Arabes, la Baltique était, comme ils le disent, le commencement de la région des ténèbres.

Maçoudi, écrivain du Xe siècle, nous apprend que le Volga était la voie d'un commerce très-actif entre les côtes de la mer Caspienne et le pays des Bolghars et des Berthas; que les peuples fixés sur ses rives faisaient un grand

(1) DEPPING, *Histoire des expéditions maritimes des Normands et de leurs établissements en France au Xe siècle;* Paris, Didier, 1844, p. 140.

(2) *Le Livre des routes et des provinces*, d'IBN KHORDADBEH, trad. de M. Barbier de Meynard; Paris, Imp. impér., 1865, pp. 211, 214, 263.

(3) *Géographie d'Aboulféda*, tom. II, pp. 284-285.

(4) M. MEHREN, *Manuel de la cosmographie du moyen âge*, pp. 11, 13, 173, 176, 400. Il dit pourtant ailleurs, p. 186, en parlant de l'île de Chypre : « Elle a une montagne habitée par un génie, et tout près est un couvent avec un crucifix, nommé *Çalib-eç-Çalbout*, en bois, les côtés revêtus de fer doré, et suspendu à une pierre d'aimant entre deux colonnes d'aimant, *œuvre de la stupidité des maudits chrétiens.*

commerce de fourrures avec ceux du Kharizm (1). Mais il y avait si loin du Bolghar au pays des Ténèbres, et le voyage était si dangereux, qu'Ibn Batoutah lui-même dut renoncer à le visiter (2). Il y avait loin aussi des rives du Volga au nord-ouest de l'Afrique. Si les communications entre des pays si éloignés, par la route indiquée, n'étaient pas absolument impossibles, elles étaient si difficiles, si peu probables, à raison surtout de l'absence d'une voie d'eau continue, qu'on admettra, supposition pour supposition, que les anciennes monnaies arabes trouvées en Suède et en Russie furent apportées par les Scandinaves.

Les voyages aux côtes d'Afrique étaient productifs et par conséquent devaient durer. Les relations nouées probablement, comme nous l'avons dit, par l'intermédiaire des Maures d'Espagne, prirent peu à peu un caractère commercial, et tandis que les Espagnols se forment au honteux métier de marchands d'hommes, les Normands trafiquent avec les Nègres de la côte d'Afrique, ce qui ne les empêche pas cependant de prendre aussi quelques hommes aux Canaries.

Une expédition de ce genre est signalée par David Asseline comme ayant eu lieu en 1339. David Asseline, prêtre de l'église Saint-Jacques de Dieppe, vit le jour en 1619 et mourut en 1703. D'après M. l'abbé Cochet, il était faible paléographe. On sait d'ailleurs que de son temps les archives s'ouvraient difficilement aux simples citoyens. Qu'Asseline n'ait pas tiré des dépôts dieppois le meilleur parti possible, c'est incontestable; néanmoins il a vu beaucoup de pièces, et son livre grave, sérieux, modeste, écrit, comme il le dit lui-même, sans afféterie et sans prétention, est rempli de renseignements précieux et bien étudiés. L'œuvre n'est pas exempte de critiques, mais la loyauté de l'auteur ne peut être mise en doute : Asseline a vu les pièces qu'il dit avoir vues. Après avoir raconté, en douze lignes seulement, la prise et le pillage de Dieppe par les Flamands, en 1339, il parle en ces termes de l'expédition maritime de cette même année :

« Le peu de temps que ce ravage dura fit que les ennemis ne causèrent pas un si grand dommage aux Dieppois qu'ils ne pussent aisément le réparer bientôt après; surtout s'il est vray (*ainsi qu'un mémoire témoigne*) que trois grands navires, qui avoient esté envoyés auparavant aux Indes, retournèrent à Dieppe chargez d'or et d'argent et d'autres précieuses marchandises, qui aidèrent bien (*ce sont ses propres termes*) à remettre Dieppe sur pied et à attirer beaucoup de marchands pour s'y établir et y faire négoce (3). »

Par les mots : « ce sont ses propres termes », on voit qu'il avait sous les yeux le manuscrit dont il s'autorisait.

(1) SYLVESTRE DE SACY, *Chrestomathie arabe*, t. II, pp. 17 et seq. — REINAUD, *Géographie d'Abulféda*, tom. II, pp. 284, 285. — MASOUDI, *les Prairies d'or*, texte et traduction par MM. C. Barbier de Meynard et Pavet de Courteille; Paris, Impr. impér. 1863, t. II, pp. 14, 15.

(2) *Voyages d'Ibn Batoutah*, texte arabe accompagné d'une traduction par MM. C. Defrémery et Sanguinetti; Paris, Imp. impér., 1854, tom. II, pp. 389 et seq.

(3) *Les Antiquités et chroniques de la ville de Dieppe*, par DAVID ASSELINE, publiées pour la première fois avec une introduction et des notes historiques par MM. Michel Hardy, Guerillon et Pable Sauvage; Dieppe, 1874, t. I, p. 109.

Croisé, autre chroniqueur dieppois, répète le récit d'Asseline (1). Croisé ıit procureur du roi en l'amirauté de Dieppe. Il était ainsi à la source des ıseignements. Son manuscrit, qui appartient à M. l'abbé Malais, le savant ré de Martin-Eglise, près Dieppe, fut dédié à Louis XV en 1723. Comment ıire qu'un homme, ayant une position officielle dans la marine, ait avancé, ıs preuves authentiques, un fait de cette importance? Comment croire qu'il osé dédier au roi une simple copie des *Antiquitez et Chroniques* qu'Asine venait pour ainsi dire de terminer? Pour nous, ces deux auteurs se ıfirment réciproquement.

Guibert mentionne aussi l'expédition de 1339 dans ses *Mémoires pour vir à l'histoire de Dieppe* qu'il a présentés à l'Académie royale des sciences, les-lettres et arts de Rouen (2). Michel-Claude Guibert, prêtre de la oisse Saint-Remy de Dieppe, né l'année qui suivit le bombardement, était deste, laborieux, de grand savoir. Il ne put, comme Asseline et Croisé, ısulter les archives, mais il eut dans les mains d'anciens mémoires mainant perdus ou enfouis dans les collections de personnes qui n'en conissent pas la valeur ou refusent de les communiquer. Son caractère garantit sincérité; on peut être assuré qu'il n'affirma rien sans preuve. Son livre, i bientôt verra le jour, est l'œuvre de toute sa vie, qui fut de quatre-vingtıt ans. La brièveté du récit tient surtout à ce que les marins du XIVe siècle daient strictement le secret sur leurs navigations pour conserver le monole du trafic des terres qu'ils découvraient. Ils imitaient en cela, comme en dace et en science nautique, les Phéniciens et les Carthaginois, qui furent Normands de l'antiquité.

Ces anciens voyages sont d'ailleurs attestés par des auteurs dont on ne upçonnera pas la partialité en faveur des Normands.

Abreu de Galindo, dont on vante l'exactitude et la sincérité, dit: « La preère relation publiquement connue en Europe que nous avons eue sur les Caies après la chute de l'empire romain, fut apportée entre les années 1326 et 34, par un navire français qui avait été jeté sur ces îles par la tempête (3) ». L'illustre João de Barros, justement appelé le Tite-Live portugais, raconte rivée de Béthencourt aux Canaries et ajoute : « Suivant la renommée, on connaissance de ces îles par un navire anglais ou français qui fut porté ıs cet archipel par un coup de vent (4) ».

1) *Histoire abrégée et chronologique de la ville, château et citadelle de Dieppe et du t du Pollet, depuis leur origine; avec tous les priviléges accordés aux habitans de cette e.*

2) *Mémoires pour servir à l'histoire de la ville de Dieppe, composez an* 1761, par MICHELAUDE GUIBERT, *prêtre de la paroisse Saint-Remy de Dieppe. Revus et transcrits en* 1764 *l'auteur.* Présentez à l'Académie royale des sciences, belles-lettres et arts de Rouen. ı. de la bibliothèque de Dieppe.

3) The first account we had of the Canary Islands being publikly known in Europe, after decline of the Roman Empire, was some time between the years 1326 and 1334, by ans of a French ship that was driven among them by a storm. (ABREU DE GALINDO, in orge Glas, *op. cit.*, book I, chap. I, p. 1.)

4) E segudo fama, a noticia dellas soube per hũa nao Ingresa ou Francesa que là esgarı com tempo. (*Decada primeira da Asia de* IOÃO DE BARROS *dos feitos que os Portugueses erão no descobrimento et conquista dos mares et terras do Oriente.* Lisboa, 1628, liv. I,). XII, fol. 23, recto, col. 1.)

Un géographe arabe, Ibn Khaldoun, qui devait peu se préoccuper de la gloire des Normands, s'exprime ainsi en parlant des principales îles de la mer *Environnante* situées du côté de l'Occident : « Nous avons entendu dire que vers le milieu de ce siècle (le VIIIe de l'hégire, le XIVe de notre ère), des navires francs abordèrent dans ces îles, les armes à la main, et s'y livrèrent au pillage. Une partie des habitants furent faits captifs, et les Francs en vendirent quelques-uns sur les côtes du Maghreb-el-Aksa. Ces captifs entrèrent au service du sultan (de Maroc), et, quand ils eurent appris la langue arabe, ils donnèrent quelques détails sur leur patrie. Ils dirent qu'on y labourait la terre avec des cornes, faute de fer; qu'on ne s'y nourrissait d'autre grain que [illegible]; qu'à la guerre on combattait avec des pierres qu'on lançait en arrière; qu'on adorait le soleil à son lever, qu'il n'y existait pas d'autre culte, et qu'il ne s'y était jamais présenté de missionnaire d'une religion révélée. En effet, dit Ibn Khaldoun, si jamais quelque navigateur a pénétré dans ces parages, c'est par hasard et non d'après un dessein prémédité (1). » Cette descente des Francs aux Canaries ne peut être identifiée avec celle ordonnée en 1341 par Alphonse IV de Portugal, comme nous l'avons dit plus haut. Il résulte positivement des pièces conservées par Boccace et Ciampi que les hommes pris dans l'armement par Angiolino furent conduits en Portugal. De plus, les géographes arabes ne confondent jamais la France avec la péninsule ibérique qu'ils désignent constamment sous le nom d'Andalous; Boccace et Barros pouvaient moins encore faire une pareille confusion.

C'est donc bien d'une expédition française qu'il s'agit, et les indications d'Ibn Khaldoun, Boccace et Barros confirment celle des chroniqueurs [illegible]

II

[illegible] Normandie en [illegible]

---

(1) [illegible]

is de mai, après six mois de route, avec une riche cargaison de morphi ›ire), de cuir, d'ambre gris, et de malaguette ou poivre. Villault de Belle- d et les chroniqueurs dieppois assurent que l'énorme quantité d'ivoire ›ortée en 1365 porta les artistes du pays à travailler cette matière et qu'ils ıt devenus, ce qu'ils sont encore aujourd'hui, les plus habiles ivoiriers du ıde.

.u mois de septembre suivant, les marchands de Dieppe s'associèrent à x de Rouen et envoyèrent quatre navires pour trafiquer du cap Vert au it-Dieppe et continuer la découverte de la côte. L'un des navires donna au nd-Sestre le nom de *Petit-Paris*. Un autre passa la côte d'Ivoire et vint à ıe de l'Or. Il y recueillit un peu d'or et beaucoup d'ivoire. Les tribus en ent méchantes, peu sympathiques aux étrangers, ce qui détermina les ıateurs à limiter provisoirement leurs excursions au Petit-Dieppe et au t-Paris.

.u mois de septembre 1380, un navire de cent cinquante tonneaux, ımé *Notre-Dame de Bon-Voyage*, mit à la voile de Rouen à destination a côte d'Or où il arriva au mois de décembre. Les naturels avaient bien :é dans les terres les marchandises qu'ils avaient reçues des Normands irent bon accueil à *Notre-Dame de Bon-Voyage* qui revint, au bout de ıf mois, avec une grande quantité d'or. Cette cargaison, dit Bellefond, ımença la fortune de Rouen.

.e 28 septembre de l'année suivante, Dieppe fit partir trois vaisseaux : *Vierge, le Saint-Nicolas* et *l'Espérance*. Le premier prit son chargement a Mine, le second à Cap-Corse et à Moulé, le troisième à Fantin, Sabou, ırmentin et Akara. Le voyage dura dix mois.

En 1383, les Dieppois envoyèrent encore trois navires chargés des maté- ıux nécessaires pour construire à la Mine une loge de dix ou douze ›mmes. Ils revinrent richement chargés après une absence de dix mois. La ·tite colonie qu'ils fondèrent prit rapidement de l'importance; en 1387 elle ıtit une église qui existait encore du temps de Bellefond.

Le commerce de Guinée était trop heureux et trop fructueux, dit cet au- ır, pour durer longtemps. La guerre civile qui survint en 1410 et la mort quantité de marchands le compromirent. C'était beaucoup quand on pou- it mettre à la mer deux vaisseaux tous les deux ans. « Enfin, la guerre gmentant, ce commerce se perdit tout à fait (1). »

Il y avait une autre cause, la principale peut-être, dont il ne dit rien, mais e le P. Labat relève avec beaucoup de raison. Les marchands, devenus s-riches, commencèrent, dit cet auteur, à rougir de leur qualité, « à la- elle cependant il faut avoüer qu'ils devoient tout ce qu'ils étoient. Ils llièrent avec la noblesse et la voulurent copier; il fallut comme elle endre le parti des armes, et s'aller ruiner à la guerre, et cependant

(1) VILLAUT DE BELLEFOND, *Remarques sur les Costes d'Afrique, appelées Guinée*, etc., ivies de *Remarques sur les costes d'Afrique et notamment sur la coste d'Or, pour justifier e les François y ont esté long-temps auparavant les autres Nations*. Paris, Denys Thierry, e Saint-Jacques à l'enseigne de la Ville de Paris, 1669, pp. 410-425.

bien bâti. « L'on m'a assuré, dit-il, qu'autrefois cela avoit été aux François, et même qu'il y avoit eu sur la porte de ce château les armes du roy de France, qui ont esté ostées par les Hollandois depuis huit à dix ans, et qu'il y a encore des vestiges d'une chapelle qui y étoit (1). »

M. de Santerem prétendit que Dapper n'avait pu voir le chiffre 13... dont il parlait par ce motif que les chiffres arabes n'étaient pas en usage au XIVe siècle; qu'on prit pour les armes de France l'écu de Portugal orné de la croix fleuronnée d'Aviz, ou l'*écusson français fleurdelisé dont le prince Henri se servait, comme on le voit également sur son tombeau à Batalha!* Ces arguments reposaient aussi sur une étude très-superficielle. M. d'Avezac démontra, sans trop de peine, que dès la fin du Xe siècle, la France et l'Italie se servaient des chiffres arabes, et qu'on n'a jamais vu de fleurs de lis sur le tombeau du prince Henri (2).

Gabriel Ducasse, qui fit un voyage en Guinée deux ans avant de prendre le gouvernement de Saint-Domingue, parle aussi de la pierre mentionnée par Olivier Dapper. Il prétend qu'on lisait dessus *année* 13... Le mot *année* étant exclusivement français, il voyait dans ce débris d'inscription une confirmation de ce que les nègres de Commendo et de la Mine disaient du séjour des Normands dans le pays. M. Pierre Margry, à qui nous empruntons ce détail, cite en outre un traité du 15 décembre 1687, dans lequel le roi Amoisy déclara qu'il était de tradition que les Français avaient séjourné sur cette côte pendant plus d'un siècle, et que l'on y conservait d'eux le meilleur souvenir (3).

Le chevalier des Marchais, à qui l'on accorde une certaine autorité, a vu sur la rivière Tabo, en face d'une île fort agréable, un assez grand village. On lui dit que les Normands avaient eu dans cette île un comptoir important qu'ils appelaient *Petit-Dieppe*. « Quoiqu'il y ait plus d'un siècle que ce comptoir ne subsiste plus, dit-il, les nègres du pays ont toujours conservé le nom de *Petit-Dieppe* à cette isle; *et les Anglois, Hollandois et autres Européens qui trafiquent à la coste ont continué de nommer ce lieu* PETIT-DIEPPE, *et le marquent ainsi sur leurs cartes* (4). »

Ces navigations n'ont pas été inconnues des Portugais, et plusieurs de leurs historiens, outre Barros, cité plus haut, sont moins exclusifs que M. de Santarem. Azuzara, contemporain du prince Henri le Navigateur, dit que Diego Affonso, en arrivant au cap Blanc, en 1446, planta sur le rivage une grande croix de bois. « Le navigateur *d'autre royaume*, qui par hasard passait en vue de cette côte, devait être bien étonné », ajoute-t-il, « de voir chez les Maures un pareil signal, surtout s'il ignorait que nos vaisseaux naviguaient dans cette région (5). » « Aveu précieux », dit M. d'Avezac,

(1) *Journal du voyage du sieur d'Elbée, commissaire général de la marine, aux îles et à la côte de Guinée;* Paris, 1671.

(2) M. D'AVEZAC, *Notice des découvertes*, pp. 3, 4.

(3) M. PIERRE MARGRY, *Les Navigations françaises et la Révolution maritime du* XIVe *au* XVIe *siècle;* Paris, Tross, 1867, pp. 23-25.

(4) *Voyages du chevalier des Marchais en Guinée, isles voisines, et Cayenne*, en 1725, 1726, etc., par le P. Labat, 1730, Saugrain.

(5) « Bem se devya maravilhar alguum doutro regno que per acertamento passasse por

en ce qu'il constate à la fois que des étrangers visitaient ces mers, et qu'ils pouvaient ignorer encore les prouesses des Lusiades (1). »

Un savant portugais, M. Antonio Ribeiro dos Santos, a dit, devant l'Académie royale de Lisbonne : « Nous apprenons que les peuples sortis de la Norvége ou Scandinavie, qui s'établirent en Normandie, principalement à Dieppa ou Dieppe..., passèrent en 1364, en cabotant, sur la mer Atlantique, près des côtes occidentales du continent africain, jusqu'à ce qu'ils arrivassent, suivant l'opinion de Huet et de Murillo, à faire en Guinée plusieurs établissements qu'ils baptisèrent de noms français. Il se peut que les navigations des Dieppois se soient étendues jusqu'à la côte de Guinée; cela ne nous paraît pas improbable, bien qu'il reste à savoir jusqu'à quel point de cette côte ils s'avancèrent (2) ».

Enfin Navarrete, qui, comme Espagnol, était bien désintéressé dans la question, dit, en parlant de la conquête des Canaries : « Le plus remarquable est que les côtes d'Afrique, visitées antérieurement par les aventuriers normands, jusqu'au cap de Sierra-Leone, fixèrent l'attention de Béthencourt avant même qu'il ait terminé la conquête des îles (3) ».

A ces témoignages qui nous paraissent décisifs, nous ajouterons celui de quelques cartographes étrangers.

Le docteur D. Nicolas Tulp, dans sa carte de *Guinea* de l'atlas de Blaeu, mentionne *Petit-Dieppe*, *Cormentin*, *Accara* et autres lieux dont le nom est français. Coronelli, cosmographe de la république de Venise, porte sur sa carte de 1687 le *Grand-Sestre dit Paris* et donne à la mer voisine le nom de *Maleguette*. Ortelius, dans le *Typus orbis terrarum* de 1587, appelle *Mellegete* une ville située près de la côte. Martin Behaim, sur son fameux globe de 1492, donne le nom *D'malaget* à la côte comprise entre Pinias et Cabo Corso. Gérard Mercator, dans sa mappemonde de Duisbourg, de 1569, donne à la même contrée le nom de *Mellegete*. Braun, Dapper, Azurara, Ribeiro, Navarrete, Tulp, Coronelli, Ortelius, Behaim, Mercator n'avaient aucun motif

aquella costa, e visse antre os Mouros semelhante sinal, e nom soubesse alguma cousa dos nossos navyos que navegavam per aquella parte. » Gomes Eannes de Azurara, *Chronica do descobrimento e conquista de Guiné, dada pela primeira vez a luz per diligencia do visconde da Carreira*, precedida de uma introducção... pelo visconde de Santarem; Paris, Aillaud, 1841, cap. XXXII, pp. 164, 165.

(1) M. d'Avezac, *Notice des découvertes*, p. 26.

(2) « Achamos tambem que os povos que sahirão do centro da Norwegia ou Scandinavia e que se estabelecérão na Normandia e principalmente em Dieppa ou Dieppe... passarão em 1364 a costear, pelo mar Atlantico, huma parte do continente occidental da Africa, até chegarem, na opinião de Huet e de Murillo, a fazer estabelecimentos em Guiné, dando nomes francezes a alguns de seus lugares. Se pois estas navegações dos Dieppezes se extenderão até á costa de Guiné, o que nos não parece improvavel, bem havião de saber quanto naquella altura se retrahe a costa occidental de Africa. » (*Memoria sobre dois antigos mappas geographicos do Infante D. Pedro e do cartorio de Alcobaça*, por Antonio Ribeiro dos Santos, nas *Memorias de litteratura portugueza publicadas pela Academia real das Sciencias de Lisboa*, tome VIII, parte II, pp. 292, 293.)

(3) « Lo mas notable es que las costas de Africa, visitadas ya anteriormente por los aventureros normandos hasta el cabo de Sierra Leona, fijaron la atencion de Betancourt aun antes de concluir la conquista de las islas. » (Navarrete, *Coleccion de los viages y descubrimientos, que hicieron por mar los Españoles desde del siglo* XV; Madrid, Imprenta real, 1825, tom. I, p. XXV.)

de nous attribuer des découvertes imaginaires; il semble bien difficile de voir un roman dans les relations de Bellefond, d'Elbée, Ducasse et des Marchais; pourquoi mettre en doute la véracité de nos vieux chroniqueurs dieppois? quand ils avaient à raconter tant de faits glorieux et incontestés; quand à chaque page ils donnent des preuves de savoir, de sens et de bonne foi, comment admettre qu'ils furent assez inintelligents pour écrire un mensonge qui devait leur enlever tôt ou tard l'autorité qu'ils ambitionnaient?

M. le vicomte de Santarem démontre, avec une abondante érudition, que les cosmographes et les cartographes antérieurs aux navigations portugaises ne savaient rien de l'Afrique au-delà du parallèle des Canaries. Ce genre de preuve ne saurait prévaloir contre les témoignages que nous avons cités. Au temps des navigations normandes, les découvertes géographiques ne se répandaient que fort lentement. M. de Santarem en a fait lui-même la remarque à propos de celles de Marco Polo, de Rubruk, de Plan de Carpin, de Manleville, et autres qui, au xve siècle, n'avaient pas encore déterminé les cartographes à modifier leurs tracés. On sait bien aussi que les marins de Dieppe et de Rouen, loin de publier leurs découvertes, s'efforçaient, dans un but de spéculation, de les tenir aussi secrètes que possible. Cependant, si Pizzigani, quand il fit sa carte de 1367, n'a pas deviné le cap de *Abac* (1), le *Flumen Palolus* (2), le *caput finis Africe* 7^tr *occidentalis* (3); si l'auteur de l'atlas catalan de 1375 n'a pas inventé le *Cavo de Buyetder*, le port de *Buyetder*, *Alamara*, *Ubanduch*, *Danom* et le *Cap de Finistera occidental de Affricha;* si Viladestes n'a pas imaginé le *cap de Buyetder*, *Buyetder*, *Danom*, *Abach*, le *Cap de Abach*, le *Riu de lor*, le *Flumen Gelica*, dont la rive méridionale est habitée par des nègres chrétiens, on devra reconnaître avec M. Major (4), que des navigateurs inconnus à M. de Santarem ont doublé le cap Noun longtemps avant les Portugais.

Enfin, de ce qu'on ne trouve plus de vieilles cartes normandes, s'ensuit-il qu'il n'y en a jamais eu?

Ce que nous accordons sans marchander au savant lusitanien, c'est que nos navigations du xive siècle, faites par de simples particuliers, dans un but mercantile, n'ont pas servi la science comme celles que le prince Henri dirigea de son observatoire de Sagros.

Après les savantes et victorieuses réponses faites par M. d'Avezac aux objections de M. de Santarem, alors que l'on pouvait croire la question définitivement tranchée en notre faveur, l'honorable M. Major, d'abord dans *The Life of prince Henry*, puis dans son excellente édition du *Canarien*, a renouvelé les négations de l'écrivain portugais. Les travaux de M. Major, jouissant d'une grande et légitime considération, nous ne croyons pas devoir laisser sans réponse celles de ses objections qui ne nous paraissent pas fondées.

D'après Bellefond, les Portugais découvrirent l'île Saint-Thomas, le 23 décembre 1405. « On sait, dit M. Major, que cette découverte n'eut lieu

(1) *Abach* de Mecia de Viladestes.
(2) *Riu de lor* de Mecia de Viladestes et de l'atlas catalan.
(3) *Cap de Finistera occidental de Affricha* de l'atlas catalan.
(4) M. Major, *The Life of prince Henry*, p. 55.

qu'en 1471. Une pareille erreur doit inspirer beaucoup de défiance (1). » Cette observation, vue de près, perd toute sa gravité. La lecture du passage indiqué et de la page suivante prouve que Bellefond a dit ce qu'il voulait dire, et nous nous garderons bien de supposer un *lapsus* qui n'existe pas. Cet écrivain savait très-bien, sans doute, que les Portugais n'ont doublé le cap Bojador qu'en 1433, vingt-huit ans après le Normand Jean de Bethencourt; qu'en 1463, à la mort du prince Henri, le cap Mesurado marquait la limite extrême des navigations lusiades. Mais il s'agit là des découvertes officielles, les seules que veulent admettre les diplomates et que connaissent les historiens. Est-ce à dire que les marchands portugais n'ont pu suivre les vaisseaux normands? Est-ce que les marchands portugais ne gardaient pas aussi le secret sur les pays inconnus qui leur donnaient un trafic avantageux? Est-ce que l'appât de gros profits ne les a jamais portés à d'audacieuses entreprises? Ne serait-ce pas faire injure à cette noble nation que de croire le contraire? Il est donc infiniment probable que le sieur de Bellefond a voulu parler d'entreprises privées et non de la découverte officielle.

Quand l'honorable M. Major ne veut pas admettre que les Portugais nous causèrent des ennuis en 1405, sur les côtes de Guinée, nous ne pouvons croire que ce soit dans le seul but de revendiquer pour eux l'honneur d'avoir découvert ce même pays soixante-six ans plus tard; nous supposons qu'il ne reconnaît, comme les diplomates et les historiens, que les découvertes officielles.

M. Major dit encore : « Villault de Bellefond veut que le mot *malaguette*, nom de l'épice importée des côtes occidentales d'Afrique, soit français, et il en tire un argument en faveur de ses prétentions. D'après le traité *Della Decima* de Balducci Pegoletti, les villes de Nîmes et de Montpellier recevaient au XIVe siècle, le poivre malaguette provenant des côtes de Guinée; avant le temps du prince Henri, selon Barros, cette épice était apportée par les Maures à travers le vaste empire de Maroc et les déserts de Libye (2). »

M. de Santarem avait déjà dit : « Avant les découvertes des Portugais, le commerce des épices se faisait par les ports du Levant et par ceux de l'Egypte. » « Le fait que nous nié parons, » ajoute-t-il en note, « est maintenant hors de doute. Les auteurs du XVIe siècle, et quelques écrivains de nos jours, qui prétendent que les Européens mirent en état le commerce de la côte d'Afrique au XVe siècle avec les ports de la Guinée, n'ont jamais produit le moindre témoignage d'un seul auteur du XIVe siècle ou contemporain. Les prétentions de nos auteurs sont complétement réfutées par les règles de la critique historique la plus rationnelle (3). »

Nous nous permettons de ne pas penser sur ce point comme M. Major, moins encore comme M. de Santarem, tant en ce qui concerne les faits énoncés par Barros et Pegoletti, mais pour les raisonnements que nos doctes prédécesseurs veulent en tirer.

(1) MAJOR, *The Life of prince Henry*, p. 22-23.

(2) *Ibid.*

(3) SANTAREM, *Essai sur l'histoire de la cosmographie et de la cartographie pendant le moyen âge, suivi de recherches critiques et historiques sur les premières découvertes des Portugais au XVe siècle*, Paris, imp. Maulde et Renou, 1842, p. 34 et note.

Nous savons par le *Coutumier d'Harfleur et de Leure* que le poivre long ou malaguette entrait en Seine à l'époque même indiquée par Pegoletti. D'après le *Coutumier de la vicomté de l'Eau de Rouen*, il arrivait dans la capitale de la Normandie en quantité assez considérable, puisqu'on le taxait au quintal (1). Est-ce à Nîmes et à Montpellier que nos marins allaient chercher cette marchandise? Il est permis d'en douter.

Quant au mot *Malaguette*, à qui faut-il l'attribuer? Les Italiens, qui servaient d'intermédiaires entre les Maures et les Languedociens, appelaient le poivre *Grano del Paradiso;* ils lui donnent maintenant le nom de *Pepe longo di Guinea*; le mot *Malaguette* n'a pas d'équivalent dans leur vocabulaire. Barros dit, dans sa première décade, qu'ils ne connaissaient pas la provenance de cette précieuse épice et qu'ils l'appelaient *Grana Paradisi.* Les Espagnols et les Portugais ont *Malagueta.* Barros s'en sert; mais cet auteur écrivait au milieu du XVIe siècle, alors que les nègres avaient souvent prononcé devant les Lusiades le mot *Malaguette.* On ne voit pas d'ailleurs comment ce mot pourrait se former de l'espagnol ou du portugais; au contraire on est frappé de sa forme parfaitement française, on pourrait dire normande car dans nos campagnes le verbe guetter est encore employé avec la double signification d'attendre et de regarder. Au moment même où Barros écrivait ses décades, Gilles de Gouberville, gentilhomme campagnard des environs de Valognes, rédigeait au jour le jour, au courant de la plume, le récit des incidents de sa vie. Il dit avoir vu de la *maniguette* et des *dentz de éléphant* que les marins de Barfleur allaient chercher à la côte d'Afrique (2). Dans la commission délivrée par François Ier, le 25 décembre 1538, à plusieurs conseillers du parlement de Normandie, pour interdiction des voyages aux terres de Brésil et d'Afrique, la côte d'Afrique est désignée sous le nom de *Malaguette.* Martin Behaim, dans son fameux globe, donne le nom de *Terra D'malaget* à la partie de côte comprise entre Pinias et Cabo Corso. Sur le même monument, dans la légende inscrite près du monte Nigro, la *malaguette*, qui croissait en Gambie, est appelée *Grain de Paradis* et formellement distinguée du poivre de Portugal, qui se récoltait à douze cents lieues ou milles plus au sud, dans le pays du roi de Furfur (3). On se rappelle enfin que les nègres disaient : *Malaguette*, et non : *Grana*, *Grano* ou *Malagueta.* Ces faits semblent permettre de conclure hardiment que le mot *Malaguette* est français, ce qui, une fois encore, donne raison à Bellefond contre M. Major et M. de Santarem.

L'argument le plus pressant de M. Major porte sur l'absence de documents

(1) M. Ch. de Beaurepaire, *De la Vicomté de l'Eau de Rouen et de ses coutumes au* XIIIe *et au* XIVe *siècle;* Paris, Durant, 1856, pp. 271, 289.

(2) *Journal manuscrit d'un sire de Gouberville et du Mesnil-au-Var, gentilhomme campagnard, au Cotentin, de* 1553 *à* 1562. *Etude publiée dans le* Journal de Valognes *du* 17 *février* 1870 *au* 20 *mars* 1872, par A. T. Imprimé par Martin en 1873, p. 491. Le manuscrit, qui forme deux énormes liasses, appartient à M. Raoul de la Gonnivière, de Saint-Germain de Varreville. Les initiales A. T. désignent le savant abbé Tollemer.

(3) La Bibliothèque nationale possède un fac-simile du globe de Martin Behaim. La malaguette s'y trouve ainsi désignée : *Gambia geloff dadi Paradis förner.* Voir *la Notice sur le chevalier M. Behaim, célèbre navigateur portugais, avec la description de son globe terrestre*, par M. de Murr, pp. 373, 374, à la suite du *Premier voyage autour du monde par le chevalier Pigafetta, sur l'escadre de Magellan;* Paris, l'an IX.

:tantes relations dont nous ne possédons plus les originaux; un heu-
ısard a mis aux mains d'Estancelin le journal de mer de Jean Parmen-
, le grand capitaine de mer français dont Ramusio a sauvé la relation;
e hasard a livré à la savante et consciencieuse étude de M. d'Avezac (2)
ion authentique du voyage du capitaine de Gonneville; pareil hasard
ıettre au jour une pièce authentique relative à nos navigations
:s d'Afrique. Si ce hasard ne se produisait pas, serait-ce avec fonde-
ı'on nierait ces navigations alors que nous apportons un faisceau de
ıages qui constitue un acte de notoriété, alors que nous démontrons
ı titres ont dû disparaître dans les ravages que subirent nos dépôts
ıes?

X

énégations de quelques écrivains, dont nous reconnaissons d'ailleurs
npressement le grand savoir et la parfaite bonne foi, se produisent
ıuand des documents authentiques justifient nos prétentions.
:mps des expéditions françaises aux côtes de Guinée, un baron nor-
Jean de Béthencourt, entreprit la conquête des Canaries. Le récit de
ıète fut rédigé par deux témoins oculaires, Bontier et Le Verrier. Il
ı connu, et ce serait abuser que d'en parler longuement. Nous n'en re
ıs que l'excursion au cap Bojador et le projet d'aller au fleuve de l'Or (3).
approchement de deux passages du chapitre LVIII du *Canarien*,
ır conclut qu'en l'an 1405 les Français n'avaient encore vu ni le fleuve
, ni le cap Bojador. M. de Santarem va plus loin : il prétend que le
Bojador est situé au nord, non au sud du cap de ce nom et que par
ıent Béthencourt n'a pas doublé ce cap.
remarquerons, en nous servant des propres indications du savant
he anglais que le *Rio do Ouro* ou fleuve de l'Or, est mentionné sur
.rtes antérieures à Béthencourt, savoir : le portulan médicéen de
a carte vénitienne des frères Pizzigani de 1367, l'atlas catalan de
). Nous savons aussi que Béthencourt avait une carte et que sur cette

e alla terra nuova dell'Indie Occidentali, chiamata la nuova Francia, da gradi gradi 47 sotto il polo artico, et sopra la terra del Brasil, Guinea, Isola di San : quella di Summatra, fino alle quali hanno navigato le Caravelle e navi Francese. , tom. III, Venise, 1606, fol. 350 verso.)

ANCELIN, *Recherches sur les voyages et découvertes des navigateurs normands,* 12.

D'AVEZAC, *Campagne du navire* l'Espoir *de Honfleur*, 1503-1505. — *Relation au- du voyage du capitaine de Gonneville ès nouvelles terres des Indes, publiée intét pour la première fois avec une introduction et des éclaircissements.* Paris, Chal- 69.

Canarien, livre de la conquête et conversion des Canaries (1402-1422), *par Jean de urt, gentilhomme cauchois*, publiée d'après le manuscrit original, avec introduction par Gabriel GRAVIER, pour la *Société de l'Histoire de Normandie*. Rouen, Métérie, moines avaient bien raison, car ainsi que nous le disait M. le vice-amiral vicomte ot de Langle, dans une lettre qu'il nous faisait l'honneur de nous écrire le 7 juillet légende de Gil Eannes et du cap Bojador est absurde et ridicule.

*: Canarian, or book of the conquest and conversion of the Canarians in the year messire Jean de Béthencourt, K*t,. . *translated and edited, with notes and an Intro- by* Richard Henry MAJOR. London, printed for the *Hakluyt Society*, 1872, p. 102, note 1.

carte le fleuve de l'Or était indiqué à 150 lieues françaises du cap Bojador (1). Les mêmes indications se retrouvent sur la carte de Mecia de Viladeste de 1413. Voici comment s'expriment à cet égard les chroniqueurs de Béthencourt : « Et dit ainsi le Frere Mandeant en son liure que l'en ne compte du cap de Bugeder iusques au fluve de l'Or que C et chincante lieus françoises; *et ainssi l'a monstré la carte*, ce n'est singlure que pour trois iours pour naues et pour bargez; car galées, qui vont terre à terre, prennent plus lonc chemin ; *et quant pour y aler d'icy nous n'en tenons pas grant compte* (2) ».

Si les cartes prouvent la connaissance du lieu, les derniers mots des chapelains prouvent certainement de fréquentes relations.

De qui Béthencourt tenait-il ses renseignements? Un procès-verbal d'enquête dressé en 1476, par l'ordre d'Isabelle de Castille, porte qu'il reçut des informations de la bouche d'aventuriers français, de deux surtout qui avaient fait des incursions aux Canaries avec Alvarro Becerra (3). Plusieurs auteurs prétendent même qu'il vit ces îles vers 1395. Marin et quelque peu corsaire, il dut plus d'une fois demander aux capitaines des ports de Dieppe et de Rouen des renseignements sur la navigation des côtes d'Afrique. S'il vit l'Espagne avant 1402, il entendit parler des fameux cosmographes catalans et majorquins. En tout cas, il ne put rien apprendre des Italiens, qu'il ne devait voir qu'en 1406, ni des Espagnols, qui n'avaient pas encore dépassé le parallèle de Lancelote, ni des Portugais dont rien ne faisait alors prévoir les prodigieux succès maritimes. On ne peut préciser la source de ses renseignements; néanmoins, pour peu qu'on y songe, on fera pencher la balance en faveur de ses compatriotes et l'on admettra que ceux-ci connaissaient le fleuve de l'Or avant que Béthencourt vint, par fortune de mer, en octobre 1405, « près des terres sarazines, bien près du port de Bugeder (4) ».

Ce port est-il au sud ou au nord du cap du même nom? autrement dire, Béthencourt a-t-il ou non doublé le cap Bojador?

Sur toutes les cartes des XIVe et XVe siècles (5), le nom de Bugeder est expressément donné à la petite baie située au sud du cap. Celle de Béthencourt portait la même indication. Il est clair, dès lors, dit M. d'Avezac, que Béthencourt, « en désignant le port où il était allé débarquer par ce nom de *port de Bugeder*, a voulu signaler précisément celui qui était ainsi nommé sur les cartes de son temps; c'est donc bien au sud du cap de Bugeder qu'il est allé, et puisqu'il arrivait par le nord, il a donc bien réellement *doublé le cap* vingt-neuf ans avant Gil Eannes (6) ».

Cet argument, bien que décisif, tomberait cependant s'il était démontré

(1) *Le Canarien*, p. 100-101.
(2) *Ibidem*.
(3) M. D'AVEZAC, *les Iles de l'Afrique*, 2e partie, p. 154. (*Collection de l'Univers.*)
(4) *Le Canarien*, p. 168.
(5) Notamment sur celles de Pinelli, de 1384 à 1400; de Fredrici d'Ancône, de 1497; de Gabrielli de Valsequa, de 1434; de Giannosa Beninceasa, de 1467; d'Andrea Beninceasa, d'Ancône, de 1471. Atlas de Santarem : — sur celle de Mecia de Viladestes, dont nous avons publié un extrait dans *le Canarien* ; — sur celle d'Andrea Beninceasa, de 1476, publiée par M. Vivien de Saint-Martin ; — sur la première carte hydrographique de l'atlas catalan de 1375.
(6) M. D'AVEZAC, *Note sur la véritable situation du mouillage marqué au sud du cap de Bugeder dans toutes les cartes nautiques*. Paris, 1846, pp. 7, 8.

ıme le souhaitait M. de Santarem, que le port de Bugeder n'exista que ıs l'imagination des anciens cartographes. Les affirmations du savant porais avaient encore pour cause une étude trop rapide. Le port de Bugeder omis dans plusieurs cartes postérieures au xve siècle, mais seulement ıs celles à petit point. Il figure dans la carte n° 296 dressée par l'amiral ıssin, pour le Dépôt général de la marine, à la suite du voyage d'exploon qu'il fit, en 1817 et 1818, sur la côte d'Afrique, du cap Bojador aux de Los. Il est décrit par ce même officier dans son *Mémoire sur la naation aux côtes occidentales d'Afrique*. Ayant pris position sur la partie la s occidentale de la falaise, l'amiral vit, au nord, une grève de sable roux formait une pente jusqu'à la mer; au sud, à la suite de cette falaise, il la petite anse du cap Bojador, dans laquelle on peut mouiller, « mais le d y est mauvais, et à un demi-mille de terre, il y a quatre-vingts pieds ıu ».

le passage du *Mémoire*, surtout si on le rapproche de la carte n° 296, sacrée spécialement à la *côte comprise entre le cap Bojador et le cap nc*, ne peut laisser aucun doute : la petite anse est réellement au sud la pointe sablonneuse à laquelle le nom de cap Bojador reste appliqué ıme on l'avait fait jusqu'alors. Cette conclusion est confirmée par cette ication des *Sailing directions* de l'*African Pilot* : « Ce cap est entouré n récif qui s'étend à plus d'une lieue en mer; *au sud*, on peut mouiller ıs une petite baie, par quatre ou cinq brasses; mais, en venant par le d, on ne doit pas en approcher à moins de vingt brasses (1) ». C'est donc n au sud du cap Bojador que se trouve la petite anse du même nom et de Santarem prétend à tort que Béthencourt n'a pas doublé ce cap vingtıf ans avant les Portugais.

ıi nous insistons sur ce fait, c'est uniquement pour être fidèle à la vérité. ıs aimerions tout autant que l'expédition n'ait pas eu lieu, car si l'on t en tirer gloire au point de vue maritime, au point de vue de la morale, domine toutes les questions, on rougit à la pensée que le baron nornd ne toucha la côte d'Afrique que pour en enlever des hommes et des ımes, voler ou tuer trois mille chameaux. Nous avouons ne pas comndre les paroles flatteuses que cet acte de barbarie lui valut du pape Inent VII (2).

XI

'est peu après les exploits de Béthencourt que les marins de Dieppe et de uen commencèrent à négliger leurs comptoirs du golfe de Guinée, que le nce Henri le Navigateur, par un prodige de patriotisme et de persévérance, ma cette marine qui devait porter si haut et si loin le royal pavillon portugais.

(1) « Cape Bojador, in lat. 26° 12′ 37″. This cape is surrounded by a reef, which extends ove a league into the sea ; to the southward of it, you may anchor in a little bay, in 4 or 5 thoms water ; but coming from the northward you must not approach it nearer than 20 thoms ». (*Sailing directions*, p. 10). — M. D'AVEZAC, ut suprà, pp. 8-11.

(2) « Car ainsi que i'entends, » lui dit le pape, « le pais de terre ferme n'est pas loing ıy là; le pais de Guinée, et le pais de Barbarie ne sont pas à plus de xij lieus. Encore me

En 1463, quand mourut ce prince, la belle devise qu'il avait empruntée à la langue française : *Talant de bien faire*, c'est-à-dire : *désir* de bien faire (1), était gravée au cap Mesurado, vers le 6e degré de latitude nord. En 1471, João de Santarem et Pedro de Escalone exploraient tout le golfe de Guinée, reconnaissaient le Gabon jusqu'à l'Ogoval et le cap Santa-Catarina.

Quand les Normands revinrent, sous le règne de François Ier, leurs comptoirs étaient aux mains des Portugais. Ils reprirent leur trafic, mais loin de Castello-de-Mina, pour n'être point inquiétés par les nouveaux venus. Bien que très-modestes dans leurs prétentions, puisqu'ils consentaient à glaner là même où jadis ils moissonnaient, les Portugais prirent ombrage de leur présence et résolurent de les expulser. Ils avaient pour eux la force et la fameuse bulle de 1454 par laquelle Nicolas V leur avait accordé la souveraineté exclusive des mers voisines de l'Afrique et de l'Inde. Les Normands n'étaient pas hommes à se laisser chasser ainsi. A la suite de quelques désastres, ils mirent sur chacun de leurs bâtiments, armés en corsaires, au moins quatre canons et de nombreux équipages qui ne demandaient pas mieux que d'essayer sur les Portugais la puissance de leurs bras. Le sang des pirates du Nord n'était pas encore figé dans leurs veines, et souvent l'ennemi paya cher son orgueilleuse témérité. Le commerce d'Afrique reprit ainsi de l'importance.

En 1531, l'amiral de France fit arrêter, par l'ordre du roi, qui s'était mis dans le cas de subir les exigences du Portugal, des navires envoyés au Brésil et en Guinée par Nicolas de la Chesnaye, Iehan le Gras, Pierre Moisi, Gilles de Froissi, Iehan le Guigner et Richard Fessard, marchands et armateurs de Rouen. Le conseil des Vingt-Quatre de cette ville se réunit le 26 août de la même année, sous la présidence de maître Langlois, conseiller du roi et lieutenant général du bailli, et chargea maître Nicolle Fasrin, conseiller au Parlement, d'exposer au roi « les grands dommages qui adviendroient à lad. ville si tels voyages estoient empeschez », et lui faire remarquer « que la plus-part des habitans d'icelle sont fondez et le moyen de vivre despendre de la traffique des marchandises qui se fait par la mer (2). » La mission de maître Nicolle Fasrin n'eut aucun succès ; de leur côté, les marchands de Rouen ne s'arrêtèrent pas aux défenses royales. Le pénultième jour de mai et le 23 août suivant, François Ier interdit formellement à tous ses « subgectz de ne aller à la terre de Brésil ne à la Malaguette ». Les Rouennais ne respectèrent pas plus cette défense que les précédentes. Le 22 décembre 1538, sur les plaintes de l'ambassadeur du Portugal le roi nomma une commission spéciale pour la répression des contraventions. « Faictes ou faictes faire derechef et dabondant, dit-il, expresses inhibitions et deffences de par nous, sur certaines et grandes peines, à nous à applicquer à nosd. subgectz, tant generalement que

rescrip le roy d'Espaigne que vous aués esté dedens led. pais de Guinée bien x lieus, et que vous aués tué et amené des Sarazins d'icellui pais. Vous estes bien homme de qui on doit tenir conte. Et veulx que vous ne soiés pas mis en oubli, et que vous soiés mis en escript avec les autres roys, en leur dialogue ». (*Le Canarien*, p. 187.)

(1) Vontade de bem fazer. « (CORDEYRO, *Historia insulana das ilhas a Portugal sugeytas no Oceano Occidental;* Lisboa Occ., 1717, p. 38.)

(2) *Archives municipales de Rouen, registre des délibérations*, A. 13, fol. 153.

erement, et à son de trompe et cry public, qu'ils n'ayent à voyager
:s de Bresil ne Mallaguette *ny aus terres descouvertes par les roys*
ɣal (1). »

ı'insisterons pas sur ce compromis aussi peu honorable pour la
ue douloureux pour le peuple; mais nous ne pouvons nous dispen-
re remarquer la différence que François Ier établit entre les terres
et de Malaguette, d'une part, et, d'autre part, les *terres descouvertes*
ys de Portugal. La nouvelle décision consterna les armateurs. Char-
t, Olivier Chouard, Romain Guerry, Iehan Geoffroy, Iehan Chaulieu,
elline et Genevois se réunirent immédiatement à la maison com-
ec beaucoup de marchands, pour en demander le retrait (2). Ils
in de cause.

ée, en 1541, d'un ambassadeur de Portugal causa de nouvelles
lont le registre des délibérations des Vingt-Quatre conserve le sou-
Il est à présumer qu'ils réussirent encore une fois à conjurer l'o-
Gilles de Gouberville nous apprend que les marins de Barfleur fai-
ırement, en 1554, le trafic de la *maniguette* et des *dentz de élé-*
'ils allaient chercher en Guinée (4).

rtugais n'en interdisaient pas moins cependant, avec la dernière ri-
ıpproche de leurs comptoirs. Les Normands, que l'État laissait sans
ı, subissaient de grandes pertes et réduisaient peu à peu le champ
:xcursions. Par acte passé devant les tabellions de Rouen le 12 oc-
ı7, Barthelemy Hallé, Alonce Le Seigneur, Bonaventure de Crament,
Tuvache et Adrien Le Seigneur s'associèrent pour le commerce ma-
ıais ils limitèrent leur action à Saphy (Azaffi, au sud du cap Can-
ıte-Croix de cap de Gay (cap de Ger ou d'Agadir), Maroque (Maroc
nsift, au nord de l'Atlas), et terre de Therouder (probablement Ta-
ville du versant méridional de l'Atlas, à l'est de Sainte-Croix), c'est-
a côte située au nord du cap de Noun (5).

ze ans plus tard, la société avait perdu quelques membres, mais elle
agné un plus grand nombre et ses navires fréquentaient aussi les
Brésil.

32, l'*Espérance*, l'*Advantureuse* et la *Petite-Espérance*, armées
: destination, furent jetées par la tempête dans les eaux de Castello-
Pierre-Richard Sénécal et Jehan Pécat, facteurs des marchands
;, furent autorisés par Vasco Fernandez Pimentel, gouverneur, à dé-
:urs marchandises et à les vendre dans le pays. Un acte régla minu-
ıt les conditions de déchargement, d'emmagasinage et de vente. Il
: un inventaire des marchandises confiées à la garde des officiers
. Pimentel reconnaît tout cela dans une lettre qu'il écrivit à Pierre

mun. de Rouen, A 14, fol. 283, publiées par FRÉVILLE, *Mémoire sur le commerce*
e Rouen, tom. II, pp. 437-439.
municip. de Rouen, A. 14, fol. 285.
mun. de Rouen, A. 14, fol. 537.
ıal manuscrit d'un sire de Gouberville, etc., p. 491.
llionage de Rouen. (Communication de M. Ed. Gosselin.)

Lubin et que l'on conserve en copie, avec tout le dossier de l'affaire, aux archives départementales de la Seine-Inférieure.

Sur ces entrefaites, Pimentel fut remplacé dans ses fonctions par un nommé Jehan Rodrigue Passaignes. D'après une lettre du 3 mai 1584, de Henri III au roi d'Espagne, Passaignes ne reconnut point les engagements de son prédécesseur, fit emprisonner Sénécal et Pécat et se préparait à couler le vaisseau qui les avait amenés, quand, secrètement prévenu, ce vaisseau remit en mer pour la Normandie. L'intervention royale et les actives démarches de notre ambassadeur Langlée furent sans succès. En présence de ce déni de justice, Jacques Le Seigneur, Pierre Lubin, Adrian Le Seigneur, Pierre Pillar, Eustache Tuvache, Laurens Hallé, Guillaume Leblanc et consorts demandèrent et obtinrent du roi des lettres de représailles, c'est-à-dire le droit de se faire justice eux-mêmes sur les biens de son « tres cher et tres amé bon frere et cousin le roi d'Espaigne et ses subiets de la somme de cent soixante ung mil deux cens quarante escus XXI sols, pour la valleur des marchandises chargées sur quatre navires par les supplians enuoviés dès l'an v^e IIII^xx II au chasteau de la Mine, du consentement de domp Vasco Fernandez de Pymantel, gouverneur dud. chasteau, pour les y vendre et debiter (1) ».

Le 22 mars 1530, François Ier avait accordé pareilles lettres au fameux armateur Jean Ango, vicomte et capitaine-commandant de la ville et du château de Dieppe, à qui les Portugais avaient pris un navire. Ango fit-il la guerre pour son compte et en son nom, au roi de Portugal, qui possédait alors une puissante marine? François Ier, qui gardait si jalousement les prérogatives de son pouvoir absolu, envoya-t-il au vicomte de Dieppe l'ambassadeur de Jean III? Il est grandement permis d'en douter. Cependant on ne peut méconnaître que les lettres royales qui enjoignent aux gouverneurs des provinces maritimes de laisser au sieur Ango toute liberté pour recouvrer par la force, sur le roi de Portugal, une somme de 250 000 ducats, prouvent que, pour avoir été enjolivée, la tradition dieppoise n'en repose pas moins sur des faits graves et certains (2).

La malheureuse affaire de 1582 semble avoir découragé les Rouennais; mais, en abandonnant les côtes de Guinée, ils concentrèrent leurs efforts sur une colonie qu'ils avaient fondée à l'embouchure du Sénégal. Cette colonie, d'ailleurs parfaitement située, sous le rapport de la défense, n'était qu'à dix-huit ou vingt jours de navigation des côtes de Normandie. Un banc de sable, souvent déplacé par l'Océan, interdisait aux navires l'entrée de la rivière. La passe n'était accessible qu'à des embarcations spéciales et nécessitait des pilotes habiles et très au courant de ses incessantes variations. Les marchands de Dieppe et de Rouen, formés en compagnie, portèrent sur les rives du Sénégal leur expérience des affaires, le caractère loyal et sympathique qui les avait fait aimer des peuplades du golfe de Guinée. Leur colonie prospéra, et ce n'est pas volontairement qu'ils la cédèrent, en 1664,

(1) *Archives départementales de la Seine-Inférieure.* (Communication de M. de Beaurepaire.)
(2) SANTAREM, *Relations diplomatiques du Portugal*, cité par M. LÉON GUÉRIN, *Histoire maritime de France.* Paris, Ledoux, 1844, tom. I, p. 211, note.

à la Compagnie des Indes occidentales, moyennant une somme de 150 000 livres.

De 1664 à 1709, quatre compagnies se succédèrent au Sénégal, et toutes résilièrent leurs priviléges à la suite de pertes importantes. En cette année 1709, une compagnie formée à Rouen acheta le privilége 240 000 livres. La colonie prospéra de nouveau. En 1718, quand le roi la fit passer à la Compagnie des Indes, les Rouennais reçurent 1 600 000 livres, c'est-à-dire plus de six fois et demie la somme engagée en 1709.

Nous terminons ici cette étude. Nous avions pour objectif les navigations normandes; mais nous avons regardé comme un devoir exprès de rappeler celles des autres peuples qui ont fréquenté les côtes d'Afrique avant ou dans le même temps que les hommes de la Normandie.

Nous prétendons, nous espérons avoir prouvé que nos marins ont montré aux Portugais la route du cap Bonne-Espérance, mais nous proclamons hautement les immenses services rendus à la science et à la civilisation par les prodigieuses découvertes dont l'initiative revient au prince Henri le Navigateur.

GROUPE V

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

VICE-PRÉSIDENT : M. E. LEVASSEUR. — SECRÉTAIRE : M. CHARLES HERTZ

SÉANCE DU 2 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. CHARLES D'HANE STEENHUYSE.

M. l'abbé **Bouche**, missionnaire sur la côte des Esclaves, golfe de Guinée, prend la parole au sujet de la question numéro 92.

Sur toute la côte occidentale d'Afrique, il faut renoncer à obtenir, des blancs, le travail dit de main-d'œuvre, soit dans les travaux agricoles, soit dans tout autre métier qui nécessite le déploiement d'une certaine force musculaire. Les blancs peuvent diriger le travail, mais non y prendre une part active. Les traversées des fleuves, et l'accès même de la côte, seraient impossibles sans le concours des indigènes. Certains peuples de la Côte d'Or, dans la partie du littoral située entre le Volta et le Dahomey, les *Minas*, sont engagés pour les travaux manuels et en particulier pour le travail des champs. D'autres indigènes sont employés à la construction des maisons et à divers métiers plus ou moins pénibles; leur travail fournit des résultats plus économiques et plus avantageux que ceux qu'on pourrait attendre du travail des colons européens.

M. **Bionne** pense que pour produire des résultats semblables, les blancs doivent s'acclimater. On peut obtenir d'eux un travail sérieux à la deuxième ou à la troisième génération. Les colons qui semblent le plus propres à la culture dans les pays intertropicaux sont les Hindous, qui appartiennent à la race indo-européenne; les nègres font aussi d'excellents travailleurs; mais les coolies chinois semblent devoir fournir, pour la qualité comme pour la quantité, les meilleurs colons.

M. **Delagrange** est d'avis que les races intertropicales peuvent seules fournir une main-d'œuvre agricole régulière dans les pays situés entre les tropiques, partout où l'altitude ne compense pas la latitude. L'Européen ne peut produire un effort énergique que dans les premiers temps de son séjour. Son rôle particulier est d'y diriger les travaux, soit comme agent principal, soit comme contre-maître.

M. John **Le Long** croit devoir établir une distinction importante entre les

pays de plaines et les pays de montagnes dans les régions intertropicales. Il cite le Brésil comme exemple, et ajoute que la sobriété est, pour les blancs, la première condition de la santé.

M. **Peralta** dit que dans les pays montagneux des régions intertropicales, là où les altitudes permettent de jouir d'un climat tempéré, les blancs sont aptes à tous les travaux manuels, pourvu qu'ils se conforment aux exigences de l'hygiène et aux habitudes du pays. A Costa-Rica, les Français, les Anglais, les Allemands, les Espagnols se portent très-bien.

M. **Bionne** estime qu'on ne saurait trancher la question dans un sens absolu. Les Chinois font d'excellents ouvriers à la Martinique. Il est regrettable que les Alsaciens-Lorrains n'aient pas émigré dans cette colonie ainsi qu'à la Guadeloupe.

M. **Levasseur** fait remarquer qu'en Algérie les familles juives et maltaises, les unes et les autres d'origine sémitique, sont celles qui s'acclimatent le mieux et s'accroissent le plus rapidement. Viennent ensuite les familles espagnoles, catalanes, provençales, italiennes. Les Français du nord et les Allemands comptent plus de décès que de naissances dans les parties basses du Tell; la statistique n'a pas constaté la même dégénérescence sur les plateaux. On peut en conclure que la question des races n'est pas indifférente dans l'acclimatation.

M. le comte **Foucher de Careil** pense que la solution ne peut se trouver que dans une étude approfondie des races et des climats. Il y a là une question d'adaptation aux milieux, au point de vue scientifique, et si l'on accepte les conclusions formulées par Darwin, cette adaptation demande des siècles pour que les générations humaines se plient aux exigences d'habitats autres que leur sol natal. Il fait remarquer qu'en dehors des habitudes, des races et des conditions de climat, il faut tenir compte de l'exubérance de la végétation des contrées intertropicales; cette exubérance des productions du règne végétal exerce une influence extraordinaire sur les conditions de la vie animale.

M. Édouard **Gibert** considère le sujet comme épuisé tant qu'on se tiendra dans les généralités. Le point topique serait de savoir s'il y a des pays intertropicaux que l'Européen puisse coloniser. Pourquoi ne rechercherait-on pas et n'indiquerait-on pas les régions spéciales où les blancs peuvent s'établir?

M. **Busson-Leblanc** signale l'affaiblissement graduel de la puissance de travail des Français du nord quand ils sont déplacés vers le sud et sur le littoral français de la Méditerranée. Il cite plusieurs exemples recueillis à ce sujet sur les côtes du Languedoc.

M. J. **Limantour** dit qu'au Mexique, où les climats sont très-divers, les Européens peuvent coloniser dans beaucoup de régions. La fièvre jaune, dont on a fait un si grand épouvantail, est un ennemi que l'on peut combattre. Dans les régions où elle sévit, les Européens conservent encore l'action dirigeante.

M. **Balmier** insiste sur ce principe que le régime joue le plus grand rôle dans la colonisation intertropicale. Il faut que l'Européen s'assujettisse aux exigences auxquelles satisfont les indigènes. La sobriété est une des conditions principales. Les armateurs de Marseille obtiennent les meilleurs

résultats dans leurs comptoirs d'Afrique lorsqu'ils engagent des Provençaux qui s'astreignent aux conditions de sobriété que leur contrat leur impose. Vouloir vivre à l'européenne dans les pays intertropicaux, c'est se vouer à la maladie et à la mort. Les Anglais sont trop souvent dans ces cas. On a bon nombre d'exemples d'Européens qui ont vécu longtemps dans les comptoirs d'Afrique, sans avoir à s'en plaindre, et qui ont pu non-seulement diriger les travaux des indigènes, mais y prendre une part effective.

M. Mertz appuie l'opinion de M. Bainier. Il rappelle le cas de M. Bonnat qui, prisonnier des Achantis, a été malade tant qu'il a voulu vivre à l'européenne. M. Bonnat a pu supporter les travaux les plus pénibles, tels que défrichement de terrains et construction de maisons, auxquels il a procédé seul, lorsqu'il a adopté la manière de vivre des noirs.

M. le chevalier Brunialti dit qu'il ne saurait être formulé de conclusion absolue sur la question en discussion. Il sait qu'un grand nombre d'Italiens se sont établis dans les pays intertropicaux, s'y sont livrés à différentes professions et y ont fait des affaires prospères. Entre autres pays de ce genre il cite l'Abyssinie. Il ajoute qu'en Italie même, la mortalité peut atteindre pour les indigènes des proportions considérables. Il faut donc en revenir à ce qui a été proposé déjà : aux conditions d'hygiène et de plus ou moins de salubrité du pays.

Sur la proposition de M. d'Hane-Steenhuyse, la présidence est conférée pour la séance suivante à M. le docteur Jean Hunfalvy, président de la Société de Géographie de Buda-Pesth.

SÉANCE DU 3 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. le docteur JEAN HUNFALVY

M. Levasseur, rapporteur de la Commission chargée d'examiner quatre mémoires relatifs aux questions de colonisation, d'émigration et de main-d'œuvre sous les tropiques, en donne un aperçu général et s'attache aux considérations qui lui paraissent tout particulièrement de nature à solliciter l'intérêt des membres du Congrès.

Le premier de ces mémoires, rédigé par M. [illegible], membre du conseil général d'Alger, envisage dans la colonisation deux formes principales : la colonisation par les Européens [illegible] les indigènes, la colonisation mixte dans laquelle Européens et indigènes [illegible]. L'auteur présente trois types qui sont de nos jours [illegible] les différentes formes de colonisation : les colonies normandes [illegible] la Nouvelle, les colonies anglo-saxonnes de l'Amérique du Nord, la colonisation [illegible] Algérie. Cette dernière lui semble la [illegible] qui convient le mieux à l'intérêt de la France. L'auteur [illegible] de ces différentes [illegible] considérations [illegible] qui se suivent successivement ne peuvent être soumises à la discussion dans un congrès international.

Le second mémoire, rédigé par M. l'abbé Durand, étudie les caractères des races propres à coloniser dans les pays intertropicaux. Les coolies, qui jouent un si grand rôle dans les entreprises de colonisation, ne sauraient être considérés comme de véritables colons; ce sont des ouvriers de passage, désireux d'amasser un petit pécule et empressés de retourner dans leur pays natal aussitôt qu'ils le possèdent. M. l'abbé Durand croit que les nègres et les Indiens sont seuls aptes à coloniser les pays intertropicaux. Les Européens doivent renoncer à prendre à la colonisation sous les tropiques une autre part que celle de la direction des travaux. Ils peuvent s'acclimater sur les plateaux que leur altitude favorise d'un climat tempéré, mais ils doivent s'abstenir de toute colonisation dans les terres basses et marécageuses.

Le troisième mémoire, de M. Delagrange, capitaine de frégate, est un projet de création d'une chambre d'étude des questions coloniales et du commerce extérieur. Ce mémoire considère trois systèmes principaux de colonisation : celui des grandes compagnies qui était en vigueur au dernier siècle; celui de la centralisation ou de l'administration des affaires coloniales par la métropole; enfin celui de l'autonomie. Ce dernier système a les préférences de l'auteur, mais il ne doit être appliqué qu'à son heure, c'est-à-dire lorsque le gouvernement de la métropole a pourvu la colonie de tous les organes nécessaires à son existence et à sa prospérité.

Le quatrième mémoire est un travail de M. Carlos Calvo (1), membre correspondant de l'Institut de France, ancien ministre de la République Argentine. Il a été rédigé et imprimé spécialement en vue de répondre à la question numéro 90; il envisage les différentes formes de la colonisation, non-seulement sous leur aspect actuel, mais aussi au point de vue de l'histoire. L'ampleur et la solidité des vues de ce travail le rapprochent d'autres ouvrages importants et des plus appréciés, notamment ceux de MM. Jules Duval, Legoyt et Paul Leroy-Beaulieu. D'après M. Carlos Calvo, la principale cause d'émigration dans un pays n'est pas la densité de la population, mais le plus ou moins de ressources qu'il offre à ses habitants. Il y a d'autres causes secondaires qu'il serait trop long d'énumérer. M. Carlos Calvo étudie ensuite les faits particuliers relatifs à l'émigration. Dans l'Amérique du Nord, c'est la race anglo-saxonne qui fournit le plus d'émigrants; viennent ensuite les Allemands, les *Chinois, etc.* L'auteur fait une description intéressante des contrées propres à l'émigration et s'attache plus particulièrement aux ressources offertes à l'émigration par l'Amérique du Sud. La République Argentine a ses préférences, en raison de l'immense étendue des terres exceptionnellement fertiles qu'elle possède et où cependant la population est clair-semée. Cette riche région paraît être une de celles qui appellent l'attention des peuples dits de race latine; la colonisation y fait chaque jour de grands progrès, grâce à la sage administration du gouvernement et surtout, ajoute le rapporteur, à l'attention qu'il apporte au développement de l'instruction. C'est ainsi que l'émigration dans la République Argentine, qui n'était que de 6 000 personnes en 1860, s'est élevée à 79 711 en 1873 et paraît avoir atteint 100 000 en 1874. Cet accroissement extraordinaire est dû à la rapidité des communications qui ont en quelque sorte rapproché l'Amérique méridionale de l'Europe occidentale.

M. **Delagrange** réclame pour les membres du Groupe V, le droit de faire intervenir la discussion des questions politiques et sociales. Il revient sur le mémoire de M. Paul Blanc qu'il trouve rempli de considérations dignes d'intérêt et auquel il adresse quelques critiques. Il passe ensuite à l'énumération des faits et des principes qu'il a établis dans son propre travail et conclut, après avoir examiné les différentes causes de l'émigration, que cette dernière est toujours un bienfait : d'abord parce qu'elle est le principal agent des conquêtes de la civilisation sur la barbarie, ensuite parce qu'elle conjure les

(1) *Etude sur l'émigration et la colonisation*, réponse à la première des questions du Groupe V, soumises au Congrès international des sciences géographiques de 1875, par Charles Calvo. Paris, 1875, 1 vol. gr. in-8°, chez A. Durand et Pedone-Lauriel, éditeurs, 9, rue Cujas.

demander des informations utiles, et citent successivement les armateurs, les chambres de commerce, les missionnaires.

M. d'[illegible] croit que les consuls sont encore les intermédiaires les plus sûrs, surtout s'ils appartiennent à la nation dont ils sont chargés de défendre les intérêts à l'étranger. Les gouvernements ne demandent pas mieux que d'entretenir des consuls nationaux sur tous les points où ils peuvent être représentés. Ils ne s'adressent à des intermédiaires étrangers que par des motifs d'économie. Malheureusement il y a là une économie mal entendue : l'organisation d'un bon corps consulaire pouvant rapporter le centuple de ce qu'elle aura coûté au pays.

M. [illegible], sous-directeur de l'École supérieure de commerce de Marseille, considère la création de Sociétés de géographie commerciale, dans les principaux centres commerciaux, comme un des meilleurs moyens d'atteindre le but proposé dans le programme. Il ne croit pas que, en France particulièrement, les Sociétés de géographie dans les villes de province puissent être autres que des Sociétés commerciales, car elles n'ont, au point de vue de la science, ni autant de ressources, ni autant de lumières qu'on en trouve réunies à Paris. Il pense aussi que les Sociétés de géographie de province doivent se rallier à la Société centrale et à la Commission de géographie commerciale, et lui apporter le concours de leurs efforts dans toutes questions d'intérêt général, national ou international.

M. [illegible] rappelle que la Commission de géographie commerciale a pu constituer une publication utile, l'*Explorateur*, à laquelle aboutissent des renseignements profitables à la science aussi bien qu'au commerce et qui proviennent des sources les plus diverses. Il rend cette justice aux consuls français qu'ils se sont particulièrement intéressés aux entreprises de la Commission de géographie commerciale, qu'un grand nombre sont déjà inscrits sur la liste de ses correspondants et qu'ils n'en sont pas les membres les moins actifs.

M. le Dr Johnson résume la délibération. Il lui semble que l'organisation des chambres syndicales et des syndicats généraux est de nature à créer des institutions dont l'efficacité est principalement intérieure, tandis que les corps consulaires sont la principale institution efficace à l'extérieur. A son avis, le Groupe V du Congrès : « approuvant en principe ces deux institutions, peut manifester le désir de voir perfectionner leur organisation par une préoccupation plus vive des intérêts scientifiques dans les associations commerciales et des besoins du commerce dans les corps consulaires. » Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

M. de Scherzer, conseiller aulique, directeur des affaires commerciales à l'ambassade d'Autriche-Hongrie à Londres, est nommé à la présidence du Groupe V pour la séance du 5 août.

SÉANCE DU 4 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. JAHNSON

M. **Havard**, vice-président de la Commission de géographie commerciale, traite des moyens d'associer les intérêts commerciaux et les intérêts scientifiques, en vue des progrès de la géographie et du développement du commerce, — du concours à demander aux groupes commerciaux et aux groupes scientifiques, — des résultats obtenus jusqu'ici.

Il rappelle la création de la Commission de géographie commerciale fondée avec des délégations des deux groupes. Il y a là un fait exceptionnel, car l'association de la science géographique et du commerce proprement dits ne s'était produite jusqu'à présent, à l'étranger comme en France, qu'à la suite de concours individuels. La Commission de géographie commerciale, au contraire, est une association de collectivités déjà constituées.

L'organisation des chambres syndicales de Paris est elle-même un fait nouveau. Les chambres syndicales existent dans plusieurs pays, mais elles se bornent jusqu'à présent à des associations d'hommes appartenant à la même profession; à Paris on a constitué un syndicat général qui est une association supérieure en ce sens que les personnes les plus compétentes des différentes chambres syndicales ont composé des sortes de conseils d'intérêts particuliers, qui se préoccupent des intérêts généraux du commerce parisien. Il est à désirer que cet exemple soit suivi; que l'on crée des chambres syndicales dans les pays qui n'en possèdent pas encore, et que l'on forme à l'aide de ces chambres, dans les pays qui les possèdent, un syndicat général analogue à l'une des deux associations que nous possédons sous le titre d'*Union nationale* ou de *Comité central* des chambres syndicales.

Autrefois le commerce était l'initiateur des entreprises géographiques. Ce rôle appartient aujourd'hui à la science, mais le commerce peut encore rendre de grands services à la géographie qui peut demander aux voyageurs commerciaux à l'intérieur du pays, aussi bien qu'à l'extérieur une infinité de renseignements qui ne sont pas à dédaigner. Il peut, dans d'autres cas, contribuer aux travaux des savants, et M. Havard cite comme exemple les documents fournis par les chambres syndicales pour l'établissement des statistiques de M. Levasseur.

M. **Levasseur** constate, en effet, que les chambres syndicales lui ont apporté un précieux concours pour le dressement des statistiques du commerce et de l'industrie de la France. Ce ne sont pas les seuls travaux qu'aient fourni les chambres syndicales.

M. **Mertz** cite, entre autres, l'ouvrage rédigé par M. Person sous le titre de : *le Jeune Commerçant français dans les deux Amériques* (1).

M. le professeur **Wagner**, rédacteur de l'*Annuaire statistique de Gotha*, lit un mémoire sur l'importance des rapports consulaires en vue des progrès de la géographie commerciale (2).

Dans la délibération qui succède à la lecture de ce mémoire, différents membres indiquent les personnes ou les groupes auxquels le commerce peut

(1) Vol. in-12, Paris, 1876.
(2) Voir Pièce I, page 514.

demander des informations utiles, et citent successivement les armateurs, les chambres de commerce, les missionnaires.

M. d'Hano-Steenhuyse croit que les consuls sont encore les intermédiaires les plus sûrs, surtout s'ils appartiennent à la nation dont ils sont chargés de défendre les intérêts à l'étranger. Les gouvernements ne demandent pas mieux que d'entretenir des consuls nationaux sur tous les points où ils peuvent être représentés. Ils ne s'adressent à des intermédiaires étrangers que par des motifs d'économie. Malheureusement il y a là une économie mal entendue : l'organisation d'un bon corps consulaire pouvant rapporter le centuple de ce qu'elle aura coûté au pays.

M. Daimler, sous-directeur de l'École supérieure de commerce de Marseille, considère la création de Sociétés de géographie commerciale, dans les principaux centres commerciaux, comme un des meilleurs moyens d'atteindre le but proposé dans le programme. Il ne croit pas que, en France particulièrement, les Sociétés de géographie dans les villes de province puissent être autres que des Sociétés commerciales, car elles n'ont, au point de vue de la science, ni autant de ressources, ni autant de lumières qu'on en trouve réunies à Paris. Il pense aussi que les Sociétés de géographie de province doivent se rallier à la Société centrale et à la Commission de géographie commerciale, et lui apporter le concours de leurs efforts dans toutes questions d'intérêt général, national ou international.

M. Mertz rappelle que la Commission de géographie commerciale a pu constituer une publication utile, l'*Explorateur*, à laquelle aboutissent des renseignements profitables à la science aussi bien qu'au commerce et qui proviennent des sources les plus diverses. Il rend cette justice aux consuls français qu'ils se sont particulièrement intéressés aux entreprises de la Commission de géographie commerciale, qu'un grand nombre sont déjà inscrits sur la liste de ses correspondants et qu'ils n'en sont pas les membres les moins actifs.

M. le Dr Johnson résume la délibération. Il lui semble que l'organisation des chambres syndicales et des syndicats généraux est de nature à créer des institutions dont l'efficacité est principalement intérieure, tandis que les corps consulaires sont la principale institution efficace à l'extérieur. A son avis, le Groupe V du Congrès : « approuvant en principe ces deux institutions, peut manifester le désir de voir perfectionner leur organisation par une préoccupation plus vive des intérêts scientifiques dans les associations commerciales et des besoins du commerce dans les corps consulaires. » Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

M. de Scherzer, conseiller aulique, directeur des affaires commerciales à l'ambassade d'Autriche-Hongrie à Londres, est nommé à la présidence du Groupe V pour la séance du 5 août.

SÉANCE DU 5 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. CHARLES DE SCHERZER

linand de **Lesseps** prend la parole sur la question du percement du rocéanique.

r croit que la meilleure préface à la délibération consiste dans un examen difficultés matérielles et navales soulevées et vaincues dans le percement : de Suez. La science de l'ingénieur a fait ses preuves dans cette grande internationale et est sortie victorieuse de tous les obstacles que lui oppo- ıre. L'orateur rend particulièrement hommage à la science et à l'esprit l'un de ses principaux collaborateurs, M. l'ingénieur Lavalley, qui a su nouveaux procédés pour le déblayement des terres, des sables et des ıssi bien sous la mer qu'à la surface du sol. Aujourd'hui le canal de ıvert à la grande navigation et les dragues marines qui ont contribué si nt à son déblayement sont en état de conjurer les ensablements. Les vires de 4 000 tonnes et de 132 mètres de longueur traversent le canal r le plus léger dommage au plafond et aux berges. M. de Lesseps ne qu'il y ait lieu d'augmenter la largeur actuelle du canal.

esseps n'est pas d'avis qu'on introduise des écluses dans le percement maritime, en raison des proportions toujours croissantes de la grandeur ;. Il résulte de chaque ouverture d'écluse une perte de temps d'autant lérable que les bassins à remplir ou à vider sont plus spacieux.

ıre évident que, en raison des frais que nécessitent les écluses, les dé- ntretien qu'elles réclament et les retards qu'elles entraînent, les navires ıt aux avantages que leur offrirait une traversée maritime trop lente et ıse.

esseps déclare qu'il ne préconise aucun tracé pour le percement d'un e-américain ; s'il inclinait en faveur de quelque projet, ce serait, avec en faveur de l'un de ceux qui ont été proposés pour l'ouverture de Darien.

ıne **Steenhuyse** rappelle que dans sa dernière session à Anvers, ; international des sciences géographiques a émis le vœu par accla- ıe le canal de Suez portât le nom de canal de Lesseps.

ogorza expose son projet de percement d'un canal à travers le s marais de l'Atrato dans le golfe de Darien du nord, à l'embou- la Tuyra dans le golfe de Darien du sud. Il établit qu'il y a, en ce séparation complète entre l'extrémité méridionale des Cordillères ıité septentrionale de la chaîne des Andes. Dans la dernière expé- igée par les États-Unis, les géologues ont trouvé des témoignages giques qui attestent la communication des deux mers. M. de Go- pelle les travaux accomplis par ses ingénieurs dans l'étude qu'ils ıes lieux et constate que les indications d'altitude qu'ils ont fournies u de chose près, conformes à celles qu'ont obtenues les ingénieurs lition américaine.

Verchère insiste sur le fait d'une solution de continuité entre la : et les Andes. Les géologues sont d'accord, dit-il, pour faire re-

monter leur formation à deux époques bien distinctes l'une de l'autre; l'époque secondaire et l'époque tertiaire. Il signale la coïncidence des conclusions auxquelles sont parvenus simultanément et sans se consulter les auteurs de projets de percement à travers le Darien, M. Bionne et M. de Gogorza. Il conclut à la prise en considération, par le Congrès, des tracés du Darien.

M. Nourse, professeur à l'Observatoire naval des Utats-Unis, donne lecture d'un mémoire relatif au percement de l'isthme de Panama. Il vient de recevoir les documents relatifs à ce projet et les expose sous les yeux de l'assemblée; le tracé se complique d'un grand nombre d'écluses.

M. Levasseur, qui vient de recevoir de M. Michel Chevalier un mémoire sur les projets de canaux interocéaniques, signale un passage de ce mémoire dans lequel on établit que l'ouverture d'un canal interocéanique sans écluses est de nature à faire surgir de graves inconvénients. Le mouvement des marées de l'Atlantique et du Pacifique peut déterminer des courants alternatifs d'une extrême violence.—Plusieurs des membres présents, qui ont été sur les lieux, contestent l'exactitude de cette allégation.

M. Bionne rappelle qu'il ne préconise pas d'une manière absolue le projet auquel son nom est attaché. Il demande que le Congrès provoque la création d'une commission permanente chargée de réunir et d'étudier tous les documents anciens, présents et à venir qui peuvent élucider le problème et en hâter la solution.

M. Peralta, représentant de Costa-Rica, signale que le gouvernement colombien vient de décider une nouvelle exploration de l'isthme.

Après une discussion au sujet de la forme de concours que le Congrès de 1875 peut apporter aux tentatives de percement d'un canal interocéanique, l'assemblée « formule le vœu que les gouvernements des États intéressés à cette grande entreprise en poursuivent les études avec le plus d'activité possible, et s'attachent aux tracés qui présentent à la navigation les plus grandes facilités d'accès et de circulation. » M. de Lesseps est chargé de la rédaction et de la lecture de ce vœu en séance générale du Congrès.

Sur la proposition de M. de Scherzer, la présidence est déléguée par acclamation à M. Ferdinand de Lesseps pour la séance du 6 août.

SÉANCE DU 6 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. FERDINAND DE LESSEPS

M. Lucien de Puydt, contrairement à l'opinion émise la veille par MM. de Gogorza et de Verchère, affirme qu'il n'y a ni interruption ni solution de continuité entre les Cordillères et les Andes, et que la ligne de faîte qui relie les deux chaînes, sur la partie de l'isthme qu'il a explorée à deux reprises, est de formation géologique uniforme.

Il ne croit pas que le régime des alluvions de l'Atrato permette d'ouvrir n canal à travers les marais de Cacarica. Après avoir fait une description du ystème orographique de l'isthme du Darien, il dit avoir découvert, depuis la aie de Puerto-Escondido jusqu'à Tanela, une vallée, et sur le territoire des ndiens Cunas, un col ou une solution de continuité dans les Cordillères, ui permettent d'y conduire un canal à ciel ouvert sans écluses.

MM. **Nourse** et de **Scherzer**, s'appuyant sur des déclarations de personnes ignes de foi, pensent qu'il n'est pas probable que le canal interocéanique uisse être ouvert sans écluses. L'opinion invoquée par M. de Scherzer est elle du docteur Maurice Wagner dont il a été le compagnon de voyage. On ait quels éloges a mérités M. le docteur Maurice Wagner pour sa belle exploation de l'isthme du Darien. — M. Nourse déclare, en outre, que le gouverement des États-Unis veut le percement du canal interocéanique.

M. **Levasseur** analyse le mémoire transmis par M. Michel Chevalier et édigé par MM. Blanchet et Thomé de Gamond, mémoire qui a trait au percement d'un canal par le Nicaragua. Ce projet, fort ingénieux, consiste à élargir bassin des eaux du lac Nicaragua, de manière à en doubler la surface dans sens de la direction du Rio San-Juan; des séries d'écluses relieraient ce assin d'eau douce, d'une part aux eaux de l'océan Atlantique, d'autre part ux eaux de l'océan Pacifique. M. Blanchet fournit quelques explications omplémentaires sur ce projet dont il est un des auteurs.

M. **Dauzats**, ingénieur du canal de Suez, présente quelques observations ur le régime hydraulique dans l'Amérique centrale; il croit que les pluies torentielles accumuleront très-rapidement des dépôts dans toutes les parties du anal où les eaux seront stagnantes. Il conclut que les écluses sont impratiables. Contrairement à l'opinion de M. de Puydt, il pense que les bouches de Atrato sont très-favorables au percement d'un canal dans les parties de isthme sur lesquelles MM. Bionne et de Gogorza ont établi leurs tracés.

L'ordre du jour appelle la délibération sur la question relative aux voies errées destinées à relier l'Europe à l'extrême Orient.

Le colonel **Bogdanovitsch**, délégué de la Société russe d'encouragement lu commerce et de l'industrie, lit un mémoire sur la prolongation des hemins de fer de la Russie d'Europe à travers la Sibérie. La ligne qu'il a étudiée part de Nijni-Novgorod, doit passer par Kazan, Ekaterinebourg, Tioumen, Omsk, Tomsk et Irkoutsk; de là elle gagnerait Pékin par la Mandchourie, Tchita et Dolon-Nor. L'étendue de cette ligne serait de 7160 kilomètres. Ce chemin de fer n'aurait que peu d'obstacles naturels à surmonter et serait pratiqué à travers des pays où le gouvernement russe est assuré de pouvoir maintenir la sécurité. Il détacherait des embranchements au nord et au sud, et particulièrement dans la direction de Tachkend.

M. de **Lesseps** rappelle les démarches qu'il a faites au sujet de la création d'un chemin de fer entre l'Europe et l'Inde. Ce chemin de fer, dont le tracé n'est pas encore déterminé, pourrait relier Orenbourg ou Ekaterinebourg à Tachkend et de là gagner les Indes soit par l'Afghanistan, soit en se détournant plus à l'est par le Kachemyr. S'élevant à des considérations générales,

M. de Lesseps pense qu'il ne saurait être créé de complications entre les entreprises colonisatrices de la Russie et de l'Angleterre. Les deux puissances ont pour limite naturelle la ligne de faîte des monts Himalaya, et leur rôle est d'arriver à se mettre en bons rapports sur cette limite après avoir conquis à la civilisation l'immense zone des peuplades qui s'interposent entre leurs points de contact.

M. de Bouschen, conseiller d'État, président de la Section statistique à la Société russe de géographie, appuie le projet de M. le colonel Bogdanovitsch. Il signale trois lignes en projet vers l'Asie centrale : la ligne de Saratov, celle d'Orenbourg et celle qui vient d'être indiquée. Cette dernière est préférable, parce qu'elle passe sur la zone où est implantée la civilisation russe en Sibérie, et parce qu'elle favorise sur son parcours l'exploitation des mines de sel, de fer, d'or et de houille du versant oriental de l'Oural et de la Russie d'Asie. Elle raviverait le commerce par terre avec les provinces septentrionales et occidentales de la Chine. Les deux autres lignes sont moins praticables, parce qu'elles ont à traverser des territoires occupés par des populations encore insoumises.

M. Brunialti, rapporteur de la Commission italienne chargée d'examiner les divers projets de communications entre l'Europe et l'extrême Orient, indique les conclusions de cette Commission. Elles sont particulièrement favorables au tracé de M. le colonel Bogdanovitsch.

M. Cotard, ingénieur des chemins de fer de la Turquie d'Europe, et premier auteur du projet patronné par M. de Lesseps, déclare se rallier au tracé de M. Bogdanovitsch, particulièrement en ce qui concerne l'embranchement vers les Indes.

M. le professeur Grimala Lubansky signale qu'il a déposé un projet de chemin de fer qui, partant de Petrowsk, rallierait Astarabad et pourrait gagner les Indes en traversant la Perse.

M. de Scherzer fait connaître à l'Assemblée un projet de chemin de fer qui, partant de Constantinople, après que cette ville aurait été reliée à Vienne par les chemins de fer en projet ou en cours d'exécution, irait, à travers l'Asie Mineure, gagner la partie supérieure de la vallée de l'Euphrate et trouverait un débouché sur le golfe Persique.

M. Grimala Lubansky propose au Congrès de provoquer la création d'une Commission qui organiserait des explorations, réunirait les documents et étudierait les projets des grandes voies terrestres ou maritimes à créer. Cette proposition, mise aux voix, est écartée, l'assemblée n'ayant pas la compétence et les pouvoirs suffisants.

Sur la proposition de M. de Lesseps, la présidence du Groupe V est déférée à M. Correnti, président de la Société de Géographie de Rome, pour la séance du 7 août.

SÉANCES DU 7 AOÛT 1875

PRÉSIDENT : M. le commandeur **CESARE CORRENTI**

Napoléon **Ney** présente le résumé de ses études sur le commerce euro-
lans l'intérieur de l'Afrique aux XIIIe, XIVe et XVe siècles.

s avoir rappelé l'état florissant de ce commerce, il indique les causes qui
it déchoir depuis l'intervention ottomane sur le littoral méditerranéen et la
te française de l'Algérie. A l'époque à laquelle l'orateur se reporte, les ca-
; arabes, qui comptaient bou nombre de marchands de l'Europe méridionale,
jusqu'à Timbouctou et jusqu'au lac Tchad. M. Ney signale à ce sujet les
s plus curieux, à savoir : l'existence, déjà ancienne, des Touareg, la con-
en l'an 79 avant J.-C., de Ghadamés par les Romains, l'importance qu'a
s eue la grande oasis de Touât où aboutissaient les produits commerciaux de
; points de l'Afrique. Il y ajoute que les manuscrits arabes, traduits pour la
d'ouvrages grecs, se répandaient jusqu'au Soudan. Il termine par un examen
des mesures propres à affermir et à propager l'esprit de la civilisation occi-
dans l'intérieur de l'Afrique.

Correnti confirme les assertions de M. Ney, en faisant connaître la dé-
te que les Italiens ont faite, dans la bibliothèque d'un souverain noir,
tes d'un voyageur italien qui vivait dans la seconde moitié du XVe siècle.
capitaine **Roudaire** fournit très-sommairement les indications qui ré-
t de son exploration dans les chotts au sud de l'Algérie. Il donne les
s du nivellement auquel il a procédé et signale l'existence d'un seuil à
entre deux principaux chotts algériens, seuil qui présente une altitude
IX mètres au-dessus du niveau de la mer. Il croit que la création d'une
ıtérieure dans le Sahara serait très-praticable, au moins pour la région
visitée. Il ignore quels seraient les résultats d'une exploration analogue
ée dans les chotts tunisiens et particulièrement en ce qui concerne le
lu littoral au golfe de Gabès; il pense que ces résultats sont loin d'avoir
cision de ceux qu'il a obtenus.

Fuchs, ingénieur des mines, regrette d'avoir à réagir contre les vues
s par le capitaine Roudaire; il s'est livré à une exploration des chotts
ens et du seuil de Gabès; malgré son désir de trouver un passage pour
ersement des eaux de la Méditerranée, il n'a pu aboutir qu'à une con-
n négative. Cette conclusion, il est vrai, n'est pas absolue, car les cir-
ınces ne lui permettaient pas de faire un nivellement semblable à celui
ıccompli le capitaine Roudaire. Elle ne repose que sur un ensemble de
bilités et d'observations très-nombreuses faites à l'aide de quatre baro-
s anéroïdes. L'orateur est persuadé, toutefois, que les résultats géné-
ıuxquels il est parvenu sont concluants.

capitaine **Roudaire** conteste la valeur des observations d'altitude faites
de de baromètres anéroïdes; il ne pense pas qu'on puisse adopter
conclusion avant qu'il ait été accompli, dans la région tunisienne des
s, un nivellement analogue à celui que la mission française vient d'ex-
dans la région des chotts algériens.

Correnti dit que la Société de Géographie de Rome s'est vivement préoc-

cupée du projet de création d'une mer intérieure entre le golfe de Gabès et Biskra. Les relations commerciales que l'Italie a nouées avec la Tunisie étaient de nature à provoquer la sollicitude des géographes italiens et à favoriser une exploration des chotts tunisiens. Un des principaux membres de la Société de Géographie de Rome, M. le baron Castelnuovo, a fait les frais d'une exploration dont la direction a été confiée à M. le marquis Antinori et dont l'exécution a été poursuivie par un groupe de jeunes savants italiens. L'orateur donne lecture du rapport provisoire fourni par la commission italienne sur l'ensemble et les résultats de son expédition. Les conclusions de ce rapport sont que la création d'une mer intérieure est impraticable et que les eaux de la Méditerranée n'ont jamais franchi le seuil de Gabès, après la dernière révolution géologique qui a donné naissance à la partie septentrionale du continent africain.

M. Levasseur, résumant la question, établit que les contradictions au sujet du projet de création d'une mer intérieure dans le Sahara sont plus apparentes que réelles. Jusqu'à ce jour, il est constant que l'exploration française des chotts algériens a fait un nivellement vraiment mathématique et dont les résultats resteront définitivement acquis à la science. Il semble désirable que ce résultat puisse être obtenu avec les mêmes soins et la même exactitude jusqu'au golfe de Gabès dans la région des chotts tunisiens. Quant à la discussion qui s'est élevée au sujet des pluies que déterminerait l'existence d'un grand bassin maritime dans la région des chotts, elle lui semble d'une importance secondaire, le versant septentrional de l'Aurès ayant autant d'avantages à en retirer que le versant méridional.

M. Havard propose à l'assemblée d'adopter le vœu suivant qui peut être considéré comme la conclusion des délibérations auxquelles le Groupe V s'est livré au sujet de la question 93 (voir page 503) :

« Reconnaissant que le meilleur moyen d'associer les intérêts commerciaux et les intérêts scientifiques, en vue du progrès de la géographie et du développement du commerce, est d'établir et d'entretenir des rapports permanents et un échange suivi de communications entre les Sociétés de géographie et les représentants des intérêts commerciaux;

» Le Groupe V du Congrès international des sciences géographiques (session 1875) émet le vœu : Qu'il soit créé dans tous les centres où cela est possible, des organisations commerciales semblables aux chambres syndicales de Paris, et aux chambres de commerce du Royaume-Uni et du Canada, et qu'elles soient reliées à la Société de Géographie la plus rapprochée de leurs siéges et par une commission mixte, à l'instar de la Commission de géographie commerciale établie à Paris. »

Ce vœu est adopté à l'unanimité.

Sur la proposition du président, l'assemblée décide que la séance de lundi 9 août sera présidée par M. Meurand, directeur des Consulats et des affaires commerciales au Ministère des Affaires étrangères, et président de la Commission de géographie commerciale de Paris.

SÉANCES DU 9 AOÛT 1875

Séance du matin

PRÉSIDENT : M. **MEURAND**

Bainier propose aux membres qui s'intéressent à une prompte solu- de la question n° 93 sur les moyens d'associer les intérêts des sciences raphiques aux intérêts du commerce, de vouloir bien se réunir à part étudier les projets qui peuvent contribuer à cette solution. L'état avancé ravaux du Congrès ne permet pas de donner suite à cette proposition.

Napoléon **Ney** formule le vœu suivant, qui est adopté par le Groupe V : « Le Groupe V, considérant l'intérêt qui, au double point de vue scienti- et économique, s'attache à la question de la mer intérieure à créer au le la Tunisie et dans l'Algérie, propose au Congrès d'exprimer le vœu ir exécuter en Tunisie des études de nivellement analogues à celui que ission française des chotts, sous les ordres de M. le capitaine Roudaire, cuté en Algérie, complétant le travail géologique et topographique de uchs, et tenant compte des études généreusement entreprises par la té de géographie italienne et déjà exécutées sur une partie de la côte et nment par l'isthme de Gabès, entre la mer et le premier chott. »

Duveyrier, l'un des secrétaires généraux du Congrès, lit un mémoire e commerce de l'Algérie avec l'intérieur de l'Afrique (1).

Soleillet considère qu'il existe trois routes de l'Algérie vers le Soudan vers le Sahara : la première et la plus orientale est celle qui passe par amès, la seconde passe par l'Oued-Rhir, la troisième par le Touât et In- . Cette dernière lui semble la préférable; elle est de tout temps la plus et permet aux Européens d'y rencontrer des altitudes supérieures à des autres traversées du Sahara, et, par conséquent, les plus favorables int de vue de l'hygiène pour les Européens. Il entre dans quelques ex- tions sur le mode des échanges et des transports, et conclut en propo- que le Groupe V approuve le vœu suivant :

« Le Groupe V du Congrès international des sciences géographiques émet eu que la proposition suivante, rédigée par M. Paul Soleillet, soit mise tude :

Créer dans l'oasis d'In-Çalah, et en dehors des villes existantes, une e analogue à celle que les États européens du moyen âge possédaient dans ays barbaresques.

Cette funde serait administrée par un Consul français; elle serait ou verte s les Européens, sans distinction de nationalité, venus dans le Sahara ral soit pour des explorations scientifiques, soit pour des explorations merciales. »

(1) Voir Pièce II, page 516.

M. Mertz fait observer que, dans les entreprises de l'Algérie avec le Soudan, il est une question importante qu'il ne faut pas négliger : celle de l'opportunité qui résulte de l'état des esprits au point de vue politique.

Si la route de Ghadamès, où M. Largeau vient de nouer des relations commerciales, est moins bien choisie que celle d'In-Çalah, elle est actuellement la seule qui soit abordable pour notre commerce. Dans le cas où les résultats seraient satisfaisants, ils auraient pour conséquence naturelle d'engager les autres centres du Sahara à profiter des avantages réalisés par les marchands de Ghadamès.

M. Delagrange appuie ces conclusions et signale que les points par lesquels la France peut entrer en relations plus directes avec le Soudan sont ceux qu'elle peut ouvrir d'une part par le Sénégal, de l'autre par le Gabon, à l'aide du fleuve Ogôoué.

A la suite d'une courte discussion, le vœu proposé par M. Soleillet est adopté par l'assemblée.

M. Levasseur prend la parole au sujet du percement des grands tunnels qui doivent franchir les Alpes et relier l'Italie à l'Europe centrale.

Quatre projets ont été proposés : deux sont exécutés ou en voie d'exécution : le percement du Mont-Cenis et celui du Saint-Gothard, qui réalise déjà sur le précédent une économie de distance à parcourir. Un troisième projet conçu par l'ingénieur du percement du Mont-Cenis, M. Ernest Stamm, qu'une mort presque subite vient d'enlever au moment où il arrivait à Paris pour assister aux travaux du Congrès, a eu le percement du Mont-Blanc pour objectif. Ce percement présente l'avantage de favoriser la construction de voies ferrées à l'une et à l'autre extrémité du tunnel projeté, parce que le Mont-Blanc, quoique étant la plus haute montagne des Alpes, se trouve en même temps le plus isolé du massif alpin. M. Stamm a proposé deux tunnels : l'un plus élevé et par conséquent plus court, à l'altitude de 1 302 mètres; l'autre plus bas, mais d'un accès plus facile à ses deux extrémités, à l'altitude de 1 156 mètres.

Le percement du Mont-Blanc permettrait de réaliser une économie dans les distances à franchir entre les divers points de la France et de l'Italie.

M. Carlos Calvo, membre correspondant de l'Institut de France et représentant de la République Argentine, est appelé à la présidence de la deuxième séance du Groupe V pour la journée du lundi 9 août.

Séance du soir

PRÉSIDENT : M. CARLOS CALVO

M. Delagrange a la parole pour la lecture (1) d'un rapport rédigé au nom d'une sous-commission présidée par M. d'Hane-Steenhuyse, sur les questions de colonisation, d'émigration et de main-d'œuvre dans les pays intertropicaux.

Les conclusions et les vœux formulés dans ce rapport sont adoptés à l'unanimité par le Groupe V.

(1) Voir Pièce III, page 523.

M. Sautter fournit quelques détails sur les démarches qui ont amené le ercement du Saint-Gothard, sur les débuts, sur les voies et moyens d'exé- ution de cette entreprise.

M. Sautter exprime le regret que M. le professeur Daniel Colladon, de Genève, qui pris une part si active aux travaux, n'ait pu venir faire lui-même cet exposé de- ant le Congrès. C'est sur la proposition de la ville de Gênes, et ensuite sur les émarches du gouvernement italien, que la Suisse d'abord, puis l'Allemagne, plus irectement intéressée au percement du Saint-Gothard, ont alloué les sommes né- essaires à l'exécution de cette œuvre gigantesque dont la direction fut confiée aux oins d'une commission internationale. L'entreprise fut mise au concours et con- édée à M. Louis Favre, qui offrait des conditions si avantageuses qu'un grand ombre de personnes les considéraient comme inexécutables.

En effet, si l'on se reporte aux travaux de percement du Mont-Cenis, on voit ue ces travaux ont été entrepris en octobre 1857, qu'ils ne se sont terminés qu'en écembre 1870, c'est-à-dire qu'ils ont duré treize ans et deux mois, avec un avance- ent moyen de 77m,40 par mois pour effectuer une percée totale de 12 230 mètres. l. Favre s'est engagé à effectuer le percement du Saint-Gothard en huit années, les remiers travaux étant entrepris en septembre 1872 et la livraison du tunnel à la irculation devant être effectuée le 1er octobre 1880. La longueur de la percée est i de 14 920 mètres, soit 2 600 mètres de plus qu'au Mont-Cenis. Il fallait donc ompter sur un avancement moyen de 173 mètres par mois, résultat qu'il semblait ifficile d'atteindre, puisque l'avancement maximum obtenu au Mont-Cenis, et cela eulement dans les derniers mois, n'était que de 158m,70.

Il a donc fallu que le nouvel entrepreneur eût recours à de nouvelles machines, t c'est ici que M. le professeur Colladon est intervenu pour créer les compresseurs grande vitesse, comme il était intervenu en 1852 pour proposer l'application de 'air au percement du Mont-Cenis, et pour prouver par des expériences précises que 'air comprimé était, d'une façon générale, un moyen économique de transmettre de grandes forces à de grandes distances. A lui donc appartient le mérite d'avoir posé e principe et d'en avoir perfectionné l'application. La supériorité des compresseurs lu Saint-Gothard sur ceux du Mont-Cenis peut s'exprimer ainsi : Au Mont-Cenis Côté de Bardonnèche) il fallait, pour produire 83 mètres d'air comprimé par minute, 28 pompes à air logées dans sept bâtiments distincts, occupant une superficie de plus de 2000 mètres carrés; au Saint-Gothard, on produit 168 mètres cubes d'air comprimé par minute, avec 15 pompes contenues dans un seul bâtiment de 350 mètres de superficie. En outre, on a trouvé dans les nouvelles machines perforatrices de M. Mackean, des instruments de forage plus résistants et plus rapides.

Il est résulté de ces procédés et de plusieurs autres que M. Sautter regrette de décrire trop rapidement, une accélération notable dans les travaux du percement. Cette accélération s'accentue chaque jour par suite de l'habitude qu'acquièrent les ouvriers et des perfectionnements de détail que suggère l'expérience quotidienne. Au mois de juillet 1875, on a obtenu un avancement de 230 mètres, qui dépasse de 28 mètres l'avancement moyen à obtenir par mois pour toute la durée présumée du percement. Il est donc permis de croire que l'entreprise de M. Favre aboutira dans les conditions que lui impose son marché. Sans doute, il faut faire la réserve d'empêchements imprévus, tels que dureté des rochers, infiltrations d'eau, grèves d'ouvriers, etc.; mais rien ne fait prévoir que ces incidents puissent prendre des proportions excessives.

M. Sautter termine son exposé en signalant la sollicitude apportée par le Conseil fédéral dans la publication de tous les travaux relatifs à cette belle entreprise.

A la suite de cette communication et l'ordre du jour ayant été épuisé, M. Levasseur, membre de l'Institut, déclare closes les séances du Groupe V, au Congrès international des sciences géographiques.

I

IMPORTANCE DES RAPPORTS CONSULAIRES

EN VUE DES PROGRÈS DE LA GÉOGRAPHIE COMMERCIALE

Par M. le Dr HERMANN WAGNER
Professeur de géographie à l'Université de Kœnigsberg,
Ancien rédacteur de l'Annuaire statistique de l'Almanach de Gotha.

Pour résoudre cette question, si importante, je recommande à l'attention les rapports que les consuls des divers États adressent, depuis une douzaine d'années environ, à leurs gouvernements respectifs. Je proposerai de prendre une résolution dont le but est d'intéresser de nouveau les consuls à la géographie commerciale. Je crois, en effet, que personne plus que ces fonctionnaires, n'est dans des conditions convenables pour favoriser le progrès de cette branche des sciences géographiques.

Constatons d'abord un fait qui vous est certainement aussi connu qu'à moi-même. Malgré tout le mérite des travaux publiés dans les différentes langues sur la géographie commerciale, et des grandes publications officielles dont chaque année voit paraître un plus grand nombre, nous aurons tous senti que la plupart de ces travaux laissent des lacunes fort regrettables pour nos études. Si, d'une part, leurs données tiennent trop peu de compte des faits les plus récents et ne nous font pas connaître l'état actuel des choses, d'autre part, les travaux en question ne spécifient pas assez certains sujets.

Quant au dernier point de vue, je pense qu'on peut étudier, à l'aide de ces documents, les productions et le commerce des divers États, mais qu'il est impossible d'entrer dans la connaissance des contrées originaires des divers produits, des lieux où ces produits bruts ou manufacturés sont réunis pour la première fois, de la direction des courants d'exportation, de la répartition des marchandises importées au dedans de la frontière douanière, ou, enfin, d'entrer dans la connaissance de ce qu'on pourrait nommer la ramification du commerce.

Personne n'est mieux placé que les consuls pour fournir ces informations, parce qu'ils ne manquent pas d'occasions pour étudier soigneusement la situation économique de leurs districts. Leur plus grand avantage consiste surtout en ce que leurs études se restreignent à des territoires bornés et qu'elles se font pendant une longue série d'années. C'est ainsi qu'ils sont en état d'approfondir beaucoup plus les divers sujets d'étude que les savants qui, occupés d'un voyage scientifique, ne voient les diverses contrées que pendant quelques semaines tout au plus.

En effet, il y avait, et il y a aujourd'hui un assez grand nombre d'hommes pleins de zèle, qui ont rendu tant de services à notre science que nous leur

sommes et leur serons toujours fort reconnaissants. Mais, pourtant, il faut y intéresser aussi bien les gouvernements que les consuls pour que nous puissions tirer le plus de profit possible de cette source d'informations.

J'ignore si tous les États qui nomment des consuls demandent à ceux-ci des rapports annuels sur le commerce de leurs districts; mais il est généralement connu que la plupart des grandes puissances tirent bon profit des rapports de leurs représentants à l'étranger. Le principe suivi par les gouvernements n'est pourtant pas tout à fait suffisant pour la science, puisqu'une foule de relations précieuses restent dans les archives des ministères, ou ne sont publiées que trop tard; les consuls eux-mêmes se sont déjà plaints de cet état de choses. Il est certain qu'un pareil procédé est éminemment propre à refroidir leur zèle.

Par cette raison, il importe que notre section fasse des demandes pour engager les gouvernements à attribuer plus de valeur à l'opportunité et à la diffusion de ces publications si importantes pour le progrès de la géographie commerciale.

D'autre part, il est fâcheux d'avoir à reconnaître que les plaintes réitérées des gouvernements sur la façon dont quelques consuls donnent leurs exposés, ne sont pas mal fondées. Beaucoup de ces fonctionnaires regardent leur tâche de donner des rapports annuels comme une charge gênante; ils ne nous fournissent que très-peu de faits, souvent empruntés à des sources connues depuis longtemps. Je pourrais citer quelques rapports se fondant sur des données publiées dans les dernières années de l'Annuaire d'économie politique de l'Almanach de Gotha ou du *Statesman's Yearbook*. Ces rapports n'enrichissent guère nos connaissances.

Il semble donc qu'il soit de notre devoir de faire savoir aux consuls la haute importance de leurs rapports pour notre science, et de leur apprendre qu'ils sont seuls en position de nous donner les détails les plus récents et les plus authentiques sur toutes les branches du commerce.

Les formes commerciales des diverses contrées sont si variées que je ne recommanderai pas au Congrès de proposer un questionnaire auquel les consuls devraient répondre.

Quelque désirable que soit la plus grande uniformité possible, notre science ferait plus de progrès si les différents auteurs s'étudiaient à donner les traits complets et caractéristiques des contrées où ils résident. Ajoutons qu'il faut leur rappeler qu'un grand nombre de noms, de produits, de relations, d'usages ne sont pas assez connus de ceux qui étudient leurs rapports et que, d'un autre côté, ces rapports sont souvent l'unique source de nos informations et le seul *criterium* servant à constater la justesse ou la fausseté d'un fait douteux. C'est pourquoi nous demanderions de ne jamais oublier quelques mots d'éclaircissement sur des choses qui ne nous sont pas assez familières.

Un seul exemple vous démontrera qu'il y a, de nos jours encore, des rapports qui peuvent devenir la cause de grandes erreurs, si on les admet strictement. Un auteur a évalué récemment le commerce du port algérien de Bône, en 1872, au chiffre exorbitant de 344 millions de francs, tandis que le commerce total de toute l'Algérie n'était, d'après les tableaux offi-

ciels, que de 361 millions. Ne devrait-on pas conclure que Bône est le port le plus important de la côte algérienne et que les autres, c'est-à-dire, ceux d'Alger, d'Oran et de Philippeville sont insignifiants? La chose devient encore plus inexplicable quand on apprend que l'exportation ne serait que de 20 millions et l'importation de 324 millions. Où trouvera-t-on la population qui absorbe annuellement des tissus de coton pour 73 millions de francs, des lainages pour 72 millions, des soieries pour 78 millions? L'auteur ne paraît pas s'être posé cette question, car il n'ajoute pas un mot pour expliquer ce fait singulier. Il ne s'agit plus d'une erreur d'impression. La publication officielle sur le commerce de l'Algérie nous fournit seule les moyens de trouver les fautes qui se sont glissées dans le travail en question. L'auteur a pris toutes les données de valeur pour des données de poids ou les francs pour des kilogrammes, et a multiplié les chiffres exprimés déjà en francs par le prix moyen de ces marchandises fixé officiellement; l'importation de Bône, qui occupe, comme vous le savez, le quatrième rang parmi les places maritimes algériennes, est par conséquent évaluée, dans ce rapport, à un chiffre quatorze fois trop grand.

Si nous en venons à la question de notre programme, « Quelle est la nature du concours à demander dans le but d'associer les intérêts commerciaux et les intérêts scientifiques en vue des progrès de la géographie commerciale », j'espère que vous approuverez les résolutions suivantes :

« Le Congrès international des sciences géographiques s'adresse surtout aux consuls, comme aux personnes les plus propres à servir les intérêts de la géographie commerciale, et il les engage à se rappeler la grande importance de leurs rapports pour établir des relations entre la géographie commerciale et physique de leurs districts, et à prendre le soin nécessaire pour donner la plus grande exactitude possible à leurs ampliations.

» Le Congrès demande aux gouvernements qui n'ont pas encore adopté ce système, soit de créer des organes pour rassembler les rapports consulaires, soit de donner à ces rapports la plus grande publicité. »

II

LA VOIE NATURELLE

INDIQUÉE POUR

LE COMMERCE DE L'ALGÉRIE AVEC LA NIGRITIE

Par M. HENRI DUVEYRIER

La question 97 du programme touche à plusieurs sujets économiques, car l'étude des voies de communication avec l'intérieur de l'Afrique, l'étude de

la nature et des modes actuels des échanges qui s'effectuent sur ces voies, celle de l'influence que pourrait exercer, sur les échanges, la création d'une mer intérieure au sud de la Tunisie et du département de Constantine, forment déjà trois questions distinctes dont les deux premières au moins se subdivisent en un grand nombre de questions secondaires. On a évidemment donné à la question 97 une forme aussi générale pour ouvrir la porte à toutes les études, à toutes les propositions se rattachant au commerce de l'Afrique intérieure. J'invoque cette interprétation pour qu'il me soit permis d'exposer des aperçus historiques qui conduisent à une conclusion pratique quant à la question spéciale du commerce de l'Algérie avec l'Afrique intérieure.

Chargé, en 1860, d'une mission par le Ministère du Commerce, je me suis appliqué à réunir, dans le Sahara, tout ce qui pouvait être utile pour remplir le programme qui m'était tracé, et je considère comme un devoir d'apporter dans vos discussions sur les voies de communication avec l'intérieur de l'Afrique, les résultats les plus intéressants de mes recherches au sujet du commerce saharien.

Vous avez, dans vos précédentes séances, entamé la discussion sur ce sujet : M. Soleillet a recommandé la route d'In-Çâlah pour l'extension du commerce algérien jusqu'au pays des noirs; M. le lieutenant Ney a retracé l'historique du commerce de l'Algérie avec le reste du bassin de la Méditerranée, et apporté les preuves de ce qu'au milieu et à la fin du moyen âge les marchés de l'Algérie, recevaient par terre des marchandises de la Nigritie qui trouvaient des acheteurs, tant en Algérie même, que dans les républiques italiennes et d'autres États de race latine.

Malgré les faits et les vues qui ont été exposés, on n'a pas abordé le point capital de la question qu'il s'agissait de traiter.

Aujourd'hui, il n'y a pas une seule maison de commerce en Algérie, pas un seul musulman du Sahara algérien, à plus forte raison pas un seul Français algérien, qui expédie directement des marchandises aux pays des noirs ou qui en reçoive.

Cependant cette lacune n'a pas toujours existé dans le commerce algérien; et, laissant ici de côté les faits remontant aux temps antiques, sur lesquels nous manquons de documents assez précis, nous trouvons des données positives établissant que, pendant la durée du moyen âge, des caravanes chargées de marchandises de la Nigritie arrivaient à Warglâ, oasis algérienne qui, grâce à sa position géographique, expédiait ensuite ces produits aussi bien à Constantine et à Alger qu'à Tunis. Mais, si l'existence seule de ce commerce algéro-soudanien au moyen âge était connue de quelques esprits studieux, jusqu'à il y a quatorze ans, on était resté dans le doute quant à la direction que prenaient les caravanes de Warglâ pour traverser le Sahara. A cette époque, en interrogeant la mémoire des Touâreg Azdjer, je parvins à retrouver, encore très-vivant, le souvenir de ces vieilles relations internationales qui avaient été une source de richesses pour les habitants du Sahara et qui, en même temps, leur avaient longtemps assuré la paix à l'intérieur et une certaine influence à l'extérieur.

Le transit par Warglâ eut une importance réelle, commerciale et politique; il se faisait à travers le Sahara par deux routes dont j'indiquerai bientôt les tracés d'après les indigènes les mieux informés.

Les deux contrées de la Nigritie auxquelles aboutissaient ces routes étaient, dans le sud-est, le pays d'Aïr ou Azben et le marché d'Agadez, servant d'entrepôt aux centres de production du pays Haousa: Mariâdi, Katsena et Kanô; dans le sud-ouest, sur le Niger moyen, le pays des Songhaï, avec le marché de sa capitale Gôgo qui, avant l'ère de prospérité de Timbouktou, voyait affluer sous ses murs toute l'exportation des fertiles et industrielles contrées du bassin supérieur du Niger, et des Môsi.

Pour se faire une idée juste de l'étendue des pays tropicaux du centre de l'Afrique qui participaient alors au commerce de l'Algérie et qui ont dû y renoncer plus tard, il n'est pas sans intérêt de savoir que les deux marchés d'Agadez et de Gôgo, indiquant les deux points de rayonnement de ce commerce dans la Nigritie, sont, sous la même latitude, à 780 kilomètres l'un de l'autre, et que, si l'on en juge d'après les lois actuelles du mouvement commercial dans la Nigritie, le minimum de l'étendue du pays des Nègres qui devait alimenter les marchés d'Agadez et de Gôgo, présente de Kanô à Sêgo, sur une profondeur impossible à préciser aujourd'hui, un développement de 1680 kilomètres de long, distance qui correspondrait en Europe à celle qui sépare Paris du port russe de Riga, sur la mer Baltique.

Les historiens musulmans signalent certains faits qui sont de nature à jeter une grande lumière sur le sujet dont nous nous occupons maintenant. Ainsi, au XIVe siècle de notre ère, l'historien Ebn Khaldoûn, au cours d'une de ses missions politiques, rencontre à Biskra, un ambassadeur du roi de Takedda, ville aujourd'hui disparue de l'Aïr, avec laquelle Warglâ faisait alors un grand commerce. Au XVIe siècle, Léon l'Africain ou, si nous lui conservons son vrai nom, Hasen Ebn Mohammed El-Wassâs nous apprend que Warglâ était encore la tête d'une route commerciale importante, très-fréquentée par les marchands de Constantine et de Tunis qui, à cette époque encore, faisaient eux-mêmes leurs affaires dans les États du Soudân.

Ni Ebn Khaldoûn, ni Hasen Ebn Mohammed El-Wassâs ne sont entrés dans des détails de nature à nous éclairer complétement sur les objets d'échange qui formaient le fond de ce commerce, ou sur les stations que touchaient les caravanes des marchands de Constantine et de Tunis sur leur route pour aller dans le pays des Haousa.

Je suis en mesure de combler cette dernière lacune, et j'appelle l'attention des personnes qui se préoccupent de l'avenir du commerce saharien de l'Algérie sur des indications que placent hors de doute les sources auxquelles je les ai puisées. Je nomme ici mes deux meilleures autorités: le Cheïkh 'Othmân Ben El-Hâdj El-Bekri et Sîdi Mohammed El-Bakkâï, dont les indications se sont trouvées confirmées par une minutieuse contre-enquête.

L'ancienne route de Warglâ à Agadez passait d'abord au sud, par 'Aïn El-Taïba, source et puits qui sont encore une des étapes de la route actuelle suivie par les caravanes de Rhât. A El-Beyyod la route sortait de la zone des sables qui, étroite dans cette partie, n'a point ces hautes dunes qu'on ren-

contre dans l'est; puis, passant par un plateau où on trouve le puits de Tîn-Essedj au pied du mont Kêhou, elle touchait aux puits d'In-Lâlen et de Tîn-Taghremt dans le lit à sec de l'Igharghar et, s'écartant à l'ouest, pour contourner le cap du Tasîli des Azdjer, elle longeait ensuite le versant de ce plateau où elle rencontrait la source d'Amdjid dans un affluent de la vallée, et les puits d'Aousâghen et d'Aghelâchchem dans le lit même de l'Igharghar.

Aghelâchchem est maintenant une des stations de la route de Rhât à In-Çâlah. De là, l'antique route s'éloignait de l'Igharghar dans le sud-est et, s'engageant dans les plaines qui s'étendent entre le Tasîli et le massif du Ahaggar, elle arrivait à la Sebkha d'Amadghôr, l'un des dépôts naturels de sel les plus riches et les plus vantés du Sahara.

En raison de cette richesse en beau sel, ce condiment indispensable si recherché dans tous les pays de la Nigritie, la Sebkha d'Amadghôr, placée dans une partie salubre du Sahara, et à peu près à égale distance du Tell algérien et des pays Haousa, est destinée à redevenir ce qu'elle était à l'époque dont nous parlons, l'emplacement de foires annuelles où s'échangeront les produits du nord contre les produits du Soudân, et en même temps la saline principale du peuple Haousa.

Au milieu de bouleversements politiques qui agitèrent le Sahara central, les Haousa, gens industrieux mais nullement guerriers, se virent privés de l'approvisionnement de beau sel qu'ils avaient coutume d'acheter chez les Touâreg Ahaggâr, ou que ces Sahariens leur envoyaient auparavant. Ils furent dès lors forcés d'accepter le sel bien inférieur des mines de Bilma, que les Touâreg d'Aïr vont recueillir aujourd'hui, sans grande économie de temps, chez les Tedâ ou Tibbous, hommes d'une autre race qu'eux.

La reprise de l'exploitation des salines d'Amadghôr serait donc, tout semble l'indiquer, saluée avec joie par les habitants des sept États Haousa, et cette idée ne saurait être repoussée par les Touâreg d'Aïr, car rien ne les empêcherait, eux qui sont plus laborieux que les Ahaggar, de tirer du transport du sel d'Amadghôr les mêmes bénéfices que leur assure maintenant le transport du sel de Bilma. Enfin, tout porte à croire qu'ils trouveraient dans leurs frères du Ahaggar, possesseurs du territoire d'Amadghôr, des voisins un peu moins intraitables et hostiles que les Oulâd Selimân, Arabes avec lesquels ils ont trop souvent maille à partir, dans les environs de Bilma, pour défendre les nombreux chameaux qu'ils emploient à transporter le sel.

Rien n'est venu changer la conviction que je puisai dans l'examen de la question au milieu des Touâreg. Si jamais l'Algérie doit reprendre un rôle dans le commerce de l'Afrique intérieure, c'est par l'ancienne route d'Amadghôr que recommencera la marche des caravanes au long cours, dont le passage est encore tracé par de nombreuses et profondes pistes sur quelques parties de cette route. Et je crois que les nouvelles caravanes, si le commerce trans-saharien de l'Algérie est destiné à renaître, trouveront, comme l'expérience l'avait enseigné aux premières, que les échanges doivent s'opérer précisément à Amadghôr, où on n'aurait qu'à instituer une foire périodique qui y attirerait les caravanes de la Nigritie.

l'une affaire purement mercantile. Il y a, pour la France, puissance , le devoir de faire rayonner la civilisation dans un domaine soumis fluence par des événements qu'elle n'a pas cherchés. Or, dans l'inté- l'Afrique, la civilisation ne s'implantera qu'avec la paix et la tolé- ligieuse par le commerce.

III

RAPPORT

SUR

LONISATION, L'ÉMIGRATION ET LA MAIN-D'ŒUVRE DANS LES PAYS INTERTROPICAUX

Par M. DELAGRANGE
Capitaine de frégate.

éance du 5 août, notre Groupe avait été vivement impressionné par quable exposé de l'éminent rapporteur de la première commission pour les questions 90, 91, 92. Et, après que la parole éloquente de sseur eut déroulé le magnifique tableau de l'action des races euro- par l'émigration et la colonisation sur le monde entier, vous avez tout l'intérêt humanitaire d'un tel sujet. Le Groupe a cru nécessaire continuer l'étude sur ces mêmes questions; il en a chargé une nou- nmission, après avoir déclaré qu'à l'égard de l'émigration il convenait s séparer les indications statistiques et économiques des considéra- tout ordre qu'inspire la science morale.

ıvelle commission d'émigration et de colonisation s'est appliquée à avec toute l'activité et le bon vouloir possibles. Elle a sollicité et concours des personnes compétentes, même de celles en dehors du Et si le temps lui a manqué pour faire un travail bien complet, elle endant être arrivée à des conclusions d'une véritable utilité pratique. t les présenter dans son rapport, avec l'espoir que ces conclusions, es par le Groupe, compteront ensuite comme vœux fort importants ·ès.

nutile que le rapport s'étende sur les détails de l'élaboration de la ion, sur la valeur des réponses au questionnaire et des documents a disposé. Il convient d'être succinct pour mieux arriver aux pro-

nmission, réunissant les trois questions 90, 91, 92, a considéré suc- ent les faits d'émigration, puis ceux de colonisation. Dans chacune études, elle s'est attachée à reconnaître le moyen de rendre ces ıormales et bienfaisantes.

marchandises débarquées à Tripoli, — cela est prouvé, — font un trajet de 2900 kilomètres pour arriver sur le marché de Kanô, d'où elles se répandent encore plus loin dans le sud. Ce fait est d'autant plus remarquable que Kanô n'est qu'à 500 kilomètres du confluent du Bénouê dans le Kwâra qui est navigable à partir de son embouchure jusque-là.

Il faut donc chercher les causes d'un fait qui paraît aussi étrange à première vue. Ces causes sont : la quantité de petits États qu'il faut traverser pour arriver à Kanô par le Kwâra, et les exigences, non-seulement des souverains de ces États, de leurs ministres et des dignitaires de leurs cours, mais celles même de leurs représentants dans chaque ville. Tous veulent une part d'un présent obligatoire, dont rien que le bon plaisir des chefs, ou les armes des marchands, ne peut limiter la valeur. Puis viennent les guerres, qui éclatent trop souvent entre les petits États peuplés de noirs idolâtres, et surtout le pied de guerre permanent sur lequel vivent tous les États païens du sud avec les États mulsumans du nord, notamment avec l'empire de Sokoto, sous la domination duquel sont les grands marchés de Kanô et de Katsena. Enfin, il faut ajouter la difficulté qu'éprouvent les Européens à vivre dans cette partie de l'Afrique, où ils doivent passer presque tout le temps de leur voyage sur le bord des fleuves, dans leur partie basse et insalubre, et le court délai que laisserait aux marchands la saison de la crue du Kwâra pour aller aux grands marchés et revenir à leurs vaisseaux ancrés au confluent du Bénouê.

Au point où, dans la partie de la Nigritie dont nous parlons, la voie fluviale n'est plus praticable, les moyens de transport par terre sont très-difficiles à se procurer, ou très-défectueux à employer.

La ville de Tripoli, située beaucoup plus au sud qu'aucun des ports de l'Algérie, semble aussi beaucoup mieux placée que Philippeville ou qu'Alger pour centraliser le commerce avec les états Haousa, par la voie du Sahara; mais, en réalité, la route qui relie Kanô à Tripoli, par Ghadâmès, présente, sur la route beaucoup plus directe qui relierait Kanô à Philippeville par Amadghôr, une économie de kilomètres insignifiante, puisqu'elle équivaut à peu près à la distance de Philippeville à Constantine; la différence se trouve, d'ailleurs, amplement compensée par le fait que, non-seulement Philippeville est beaucoup plus près que Tripoli des parties les plus industrielles de l'Europe, mais encore qu'aujourd'hui Constantine et Philippeville, reliées entre elles par un chemin de fer, sont déjà l'Europe.

La conclusion de l'examen auquel je me suis livré est que l'Algérie peut prétendre à attirer vers elle une partie de ce mouvement commercial des États Haousa et du Niger moyen avec la Méditerranée dont profitent aujourd'hui les marchés sahariens de Rhât, Ghadâmès et In-Çâlah. Si les premiers résultats qu'on obtiendra ne répondaient pas à des espérances trop impatientes, avec le temps et le progrès qui serait stimulé chez les populations de race noire, le commerce entre l'Algérie et les pays Haousa, par l'ancienne route d'Amadghôr, est destiné à un certain avenir.

A peine est-il nécessaire, devant des auditeurs comme ceux auxquels je m'adresse, d'ajouter qu'il y a dans cette question, pour le présent, autre

chose qu'une affaire purement mercantile. Il y a, pour la France, puissance civilisée, le devoir de faire rayonner la civilisation dans un domaine soumis à son influence par des événements qu'elle n'a pas cherchés. Or, dans l'intérieur de l'Afrique, la civilisation ne s'implantera qu'avec la paix et la tolérance religieuse par le commerce.

III

RAPPORT

SUR

LA COLONISATION, L'ÉMIGRATION ET LA MAIN-D'ŒUVRE DANS LES PAYS INTERTROPICAUX

Par M. **DELAGRANGE**
Capitaine de frégate.

A la séance du 5 août, notre Groupe avait été vivement impressionné par e remarquable exposé de l'éminent rapporteur de la première commission ıommée pour les questions 90, 91, 92. Et, après que la parole éloquente de M. Levasseur eut déroulé le magnifique tableau de l'action des races euroɔéennes par l'émigration et la colonisation sur le monde entier, vous avez :ompris tout l'intérêt humanitaire d'un tel sujet. Le Groupe a cru nécessaire le faire continuer l'étude sur ces mêmes questions; il en a chargé une nouelle commission, après avoir déclaré qu'à l'égard de l'émigration il convenait le ne pas séparer les indications statistiques et économiques des considéraions de tout ordre qu'inspire la science morale.

La nouvelle commission d'émigration et de colonisation s'est appliquée à ıa tâche avec toute l'activité et le bon vouloir possibles. Elle a sollicité et ɔbtenu le concours des personnes compétentes, même de celles en dehors du Groupe. Et si le temps lui a manqué pour faire un travail bien complet, elle :roit cependant être arrivée à des conclusions d'une véritable utilité pratique. Elle vient les présenter dans son rapport, avec l'espoir que ces conclusions, ıpprouvées par le Groupe, compteront ensuite comme vœux fort importants lu Congrès.

Il est inutile que le rapport s'étende sur les détails de l'élaboration de la Commission, sur la valeur des réponses au questionnaire et des documents lont elle a disposé. Il convient d'être succinct pour mieux arriver aux proɔositions.

La Commission, réunissant les trois questions 90, 91, 92, a considéré suc:essivement les faits d'émigration, puis ceux de colonisation. Dans chacune les deux études, elle s'est attachée à reconnaître le moyen de rendre ces euvres normales et bienfaisantes.

Elle a profité d'abord des indications contenues dans le rapport précité du 3 août, sur les publications et mémoires de MM. Carlos Calvo, Blanc, Durand, Delagrange, sur les ouvrages couronnés par l'Institut, de MM. J. Duval et Leroy-Beaulieu. Elle a examiné les diverses brochures et notes qui lui ont été remises par leurs auteurs. Tels sont les mémoires de M. Gianorni Tomasoni sur l'émigration italienne, la note sur le même sujet de M. Brunialti, directeur du *Giornale delle Colonie*, la brochure de M. John Le Long sur la colonisation argentine, celle de M. Peralta de Costa-Rica, celle de M. Farrenc sur le Canada, etc. Puis la Commission a entendu les renseignements donnés de vive voix sur l'émigration et la colonisation des diverses races. Elle tient à citer particulièrement ceux qui lui ont été donnés sur la race noire par deux missionnaires, MM. Durand et Bouche et surtout par l'amiral de Langle. L'honorable vice-président du Groupe II s'étant trouvé, depuis près de cinquante ans en rapport avec les diverses tribus africaines, ordinairement par suite des fonctions les plus élevées, a indiqué avec une expérience sans pareille leur degré d'aptitude au travail agricole intertropical et en même temps les difficultés extrêmes d'opérer l'émigration des gens de ces tribus dans de bonnes conditions morales.

Les débats de la Commission ont été très-animés, en raison des efforts accomplis pour arriver aux conclusions pratiques. Sur l'émigration en général, elle a donné toute son approbation au vœu de M. le professeur Grimala Lubanski : « Que les gouvernements, en exerçant leur rôle nécessaire à l'égard des émigrants et immigrants, leur laissent la plus grande liberté d'action, et n'entravent pas leur légitime volonté de s'établir où il leur convient. » Elle a donné un vote également approbatif à la proposition formulée par M. Farrenc : « Que l'émigration soit entre les nations l'objet de conventions précisant mieux qu'actuellement le rôle des agences, leurs rapports avec l'autorité. » Les indications de M. John Le Long sur les soins donnés aux émigrants arrivant dans la République Argentine, indications confirmant celles de M. Calvo, ont été aussi l'objet d'un vote favorable en confirmation de l'exemple donné par ces soins.

Enfin, sur les opérations d'émigration, la Commission signale comme digne d'attention l'avis d'un membre : « Que le mode d'émigration le plus rationnel, du moment que les émigrants ne sont pas appelés par les liens de famille ou d'amitié qui assurent une aide tutélaire à l'arrivée, consiste pour ces émigrants à ne partir qu'avec un contrat de travail qui garantisse l'emploi aux premiers temps de séjour. » Pourvu que le contrat soit loyal de la part de l'engagiste et de l'engagé, pourvu qu'il y ait aptitude à l'emploi, peu importe que cet emploi soit celui d'un commis ou d'un manœuvre, l'engagement est certainement avantageux à l'émigrant. Si, pendant les premiers temps de son séjour, l'engagement de travail le place dans une position de dépendance, il y acquiert la connaissance des affaires du pays et devient capable d'opérer à son compte, sans être obligé de le faire trop tôt et de le risquer malgré son inexpérience. Cette opinion, présentée comme indication générale, a été combattue par une partie de la commission, parce qu'en bien des pays où se porte l'émigration le travail est assez offert, que les entreprises fructueuses sont

assez bien connues pour que l'émigrant soit certain d'un bon emploi immédiat, — et aussi parce que la loyauté des contrats est souvent douteuse; qu'ils donnent lieu ensuite à de déplorables contestations dont quelques exemples ont été cités. Le partisan des contrats a fait remarquer que la surveillance des gouvernements était désirable, particulièrement pour assurer la loyale exécution des engagements de travail.

M. Bionne, ancien officier de la marine française, a présenté une proposition qui a paru à la Commission d'une extrême importance; elle a pour but l'obtenir précisément que les gouvernements établissent de bonnes mesures relativement à l'émigration, et qu'ils donnent satisfaction aux vœux émis par MM. Grimala Lubanski, Farrenc, John Le Long; ces vœux ont été approuvés par la Commission.

M. Bionne fait remarquer que dans les questions d'émigration, plusieurs nationalités sont ordinairement intéressées simultanément. Ainsi, lorsque l'émigrant va s'établir en pays étranger autre qu'une possession nationale, lorsque de plus il passe par un port d'une tierce nationalité et s'embarque sur un navire battant pavillon quelconque, voilà que, pour une seule personne, trois ou quatre gouvernements ont à prendre des mesures protectrices! Dès lors, sur toutes ces questions d'émigration, sur les mesures administratives qu'elles peuvent exiger, ne convient-il pas que les gouvernements se concertent? Autrement, si chaque nation ne songe qu'à agir à sa guise à l'égard des émigrants, souvent elle n'obéit qu'à des appréciations assez bornées; il arrive facilement que la liberté qu'elle laisse entraîne à bien des abus, ou que ses mesures de surveillance et de protection deviennent vexatoires; or, abus comme vexations, d'ordinaire, touchent sensiblement aux relations internationales. Le concert qui préviendrait le mal n'est pas très-difficile à établir : qu'il soit formé une commission internationale permanente par des agents officiels désignés chacun par un des gouvernements ayant un intérêt quelconque à l'émigration! Une telle commission se formerait de gens certainement compétents, car les gouvernements ne manquent pas de fonctionnaires qui recueillent avec soin tous les faits sur l'émigration. Avec un pareil conseil, les diverses mesures administratives, et autres sur la matière, seront étudiées soigneusement, les gouvernements auront des facilités pour préparer de bonnes conventions internationales touchant l'émigration.

M. Bionne, après avoir insisté sur l'importance de cette commission internationale d'émigration constituée en permanence, a proposé à la sous-commission de faire toute instance possible pour que sa formation fût l'objet d'un vœu du Congrès.

Ce n'est pas sans de vives discussions que cette proposition a été, à la fin, adoptée à l'unanimité. Une pareille commission étudiera mal les conditions d'une bonne émigration, a-t-il été objecté. Chaque agent, par suite de son caractère officiel, se croira obligé de défendre les mesures à la convenance de son gouvernement, sans guère se préoccuper si elles sont conformes au droit. En ces matières surtout, il faut à chaque instant se rappeler le droit, les principes, s'étayer de justes doctrines. Or, comme principes et doctrines en pareilles matières font actuellement bien défaut, on se dira que c'est

illusion d'espérer qu'il sorte quelque concert d'une pareille commission; que, par suite, il n'est pas rationnel de songer à la former.

L'auteur de cette objection ajoutait: En général, les commissions officielles de tout ordre ne conviennent pas pour fonder les principes et produire les doctrines. Elles viennent seulement les appliquer, préciser les lois, les réglements, les pratiques qui ont à s'en déduire. Mais, avec leurs préoccupations et leurs obligations politiques, elles sont peu aptes à dire les doctrines et les règles fondamentales. C'est à l'étude libre des particuliers qu'appartient cette tâche. Eux peuvent philosopher, analyser les faits, les synthétiser, tirer les déductions, poser les principes, en n'écoutant que les inspirations de la logique. Que ces particuliers cherchent à s'entr'aider dans leurs études; qu'ils se forment d'eux-mêmes en société pour étudier ces questions, comme il a été fait à la Société de géographie commerciale de Bordeaux, comme on s'efforce de le faire à Rome, à Marseille, à Lyon et à la Commission de géographie commerciale de Paris dont il a été parlé en séance du Groupe, voilà le véritable genre d'institutions pour élucider et reconnaître les bonnes conditions d'émigration. — Mais, ont répondu les autres membres, ces sociétés d'étude n'empêchent nullement la formation d'une commission officielle. Nous reconnaissons qu'elles ont leur rôle utile, indispensable même; qu'il leur appartient de préparer les justes doctrines sur l'émigration; nous allons également proposer un vœu pour qu'elles se forment. Seulement, lorsqu'elles auront dit et répandu dans l'opinion publique ce qu'elles trouvent de bon, de juste, pour que leurs vues passent dans la pratique administrative, il faut bien que ces vues arrivent dans les sphères gouvernementales. Alors la commission officielle sera l'organe par excellence quand il s'agira de les faire accepter par l'ensemble des gouvernements.

Une autre objection a été faite contre la commission officielle; la voici : on veut instituer un véritable conseil amphictyonique. C'est une utopie. Quels sont les États qui se soumettront à ses décisions? — Non, a-t-on répondu; il ne s'agit pas d'établir une commission qui soit un pouvoir délibérant, lançant des décrets, ayant force de loi sur le monde entier. Son rôle sera plus humble, plus pratique, plus utile. L'institution à réclamer devra avoir le simple but de réunir des fonctionnaires de chaque gouvernement, ayant compétence sur l'émigration, de leur donner facilité d'abord de se communiquer les appréciations en cours dans chaque pays, les jugements portés sur les pratiques en vigueur auxquelles s'intéressent leurs nationaux, puis de discuter entre eux, membres officiels, la valeur de ces pratiques, de ces appréciations; enfin, de faire connaître à leurs gouvernements respectifs tous les renseignements qu'ils auront ainsi acquis. — Les gouvernements possèdent de la sorte les meilleures données pour décider sagement, de concert, les mesures officielles. Mais cette sagesse, ce concert, resteront le propre de leur volonté, et la commission n'aura nullement pour mission de les leur imposer. Elle ne devra en rien songer à prendre le rôle d'un Congrès politique, d'un conseil amphictyonique. Et l'humble tâche de la commission officielle, ainsi restreinte à fournir de justes données sur l'émigration, sera cependant bien utile. On comprendra même qu'elle doit être

éclarée indispensable, tant apparaît grande l'importance de l'émigration au mps présent. L'émigration, n'est-ce pas le contact, le mélange des races? r, le Groupe V du Congrès peut rendre bon compte de faits nouveaux bien fluents. Il vient de voir comment la vapeur diminue les distances, les sup-ime, pour ainsi dire, sur les mers prolongées à travers les isthmes, et par s chemins de fer qui s'étendent dans les déserts au milieu des tribus sau-ges. Grâce à ces merveilleux effets de la science appliquée, combien s'ac-oît la facilité du contact et du mélange des races?

Eh bien! les conditions d'une bonne émigration sont les lois d'après les-elles le mélange doit s'opérer pour faire le bonheur de l'humanité. Notre ous-commission, par les renseignements qu'elle a reçus, peut déclarer u'au lieu du bonheur, c'est parfois un malheur; que même le malheur enace d'aller grandissant. Elle a donc pour devoir de dire à son Groupe, au ongrès tout entier : Provoquons et les gouvernements et les gens éclairés à hâter d'étudier, d'appliquer les sages mesures sur l'émigration. C'est, par xcellence, une œuvre de civilisation à laquelle doit s'intéresser tout gouver-ement civilisé. Plus qu'aucune question elle mérite d'être l'objectif d'une com-ission officielle internationale et d'une Société d'études libres. Plus encore u'autrefois, pour la traite et la servitude des noirs, l'humanité entière doit émouvoir pour l'émigration qui, au lieu d'être bienfaisante à toutes les aces, peut trop facilement devenir une honteuse traite, une déplorable ser-tude pour le blanc comme pour le noir.

Après ces ardentes discussions, la Commission a exprimé ses conclusions ur l'émigration. Avant de formuler en termes précis les deux vœux qu'elle ropose, il est bon d'exposer ce qu'elle a fait dans la deuxième partie de sa che, au sujet de la colonisation.

Le temps lui manquait pour donner des appréciations détaillées, bien fléchies. De plus, elle n'hésite pas à en faire l'aveu, ses membres pour la upart étaient moins bien disposés à cette étude. Pour les uns, qui appar-ennent aux nations qui émigrent sans coloniser, le sujet paraissait de peu intérêt; plusieurs même exprimaient cette idée que la fondation des co-nies est une question historique et non plus d'actualité, parce qu'aujour-hui il n'y a guère de terres disponibles propres aux œuvres de fondation, moins dans les zones tempérées, les seules où l'Européen peut s'établir cultiver, ainsi que le cinquième Groupe l'a reconnu. Pour d'autres, il emblait que l'indication, demandée par la 90e question, des meilleurs sys-mes de colonisation était impossible à fournir, tant les conditions paraissent arier suivant les circonstances locales.

Il a été répondu à la première considération que les nations qui se con-entent d'émigrer n'ont pas à se désintéresser des colonisations, parce qu'elles rofitent de celles que font leurs voisins qui ont parité de langue et de mœurs ourvu que ces voisins réussissent à bien coloniser. — Quant à cette asser-on que l'ère des fondations de colonies est terminée, elle doit être vigoureu-ement rétorquée. Même en pays tempéré, n'y a-t-il pas encore nombre e tribus barbares qui, en face des puissances civilisées, ne peuvent guère ester indépendantes? Le Groupe V a entendu un homme fort marquant

exposer la conduite convenable à leur égard. C'est une fiction de vouloir les conserver comme de simples alliés; il faut les annexer. Or, l'annexion n'entraîne-t-elle pas forcément la colonisation? Puis, dans les pays intertropicaux, l'Européen, s'il ne cultive par lui-même, n'en doit pas moins coloniser. Parce qu'il doit se contenter du rôle de classe dirigeante, il n'en est que plus nécessaire aux contrées tropicales pour qu'elles s'élèvent à la civilisation. Voilà aussi une affirmation faite au cinquième Groupe et nullement contredite. Du moins, il ne semble pas qu'il y ait contradiction dans les craintes d'un antagonisme persistant entre les races, car, si dans certaines colonies il se manifeste des répulsions de caste, il est facile de constater qu'elles résultent seulement d'institutions déplorables qui ont été la honte des colonisateurs. Et du moment qu'on ne met pas en doute qu'il faut là l'intervention colonisatrice de l'Européen pour la civilisation des contrées tropicales, on trouve au moins une moitié du globe où il doit continuer à coloniser.

Enfin, à cette dernière observation contre l'étude des meilleurs systèmes de colonisation, qu'il n'en existe point, parce que les circonstances locales forcent à la variété des dispositions de tout genre, il a été fait la réponse suivante :

L'objection vient de ce que la signification du mot *système* est mal comprise. Sans doute, chaque colonie doit avoir ses conditions d'existence spéciales, c'est même là ce qui en fait le caractère et la définition, ainsi qu'il a été exposé à la deuxième séance du Groupe V. Mais cette variété de condition n'empêche pas que les modes de fonder et de développer les colonies, que leurs institutions gouvernementales, administratives et économiques, puissent se classer en *systèmes*; de même, par comparaison, que les dissemblances entre tous les êtres du règne animal ne sont nullement un obstacle à leur classification en genres, espèces et races. Or, une fois les procédés de colonisation classés en *systèmes*, on reconnaît par l'histoire, par les faits accomplis, ceux qui réussissent, et on peut dire ainsi quels sont les meilleurs.

Après ces débats préalables sur la deuxième partie de sa tâche, la sous-commission, entrant en matière, a examiné les documents sur la question; elle a tenu compte de ceux dont le Groupe V a été entretenu dans la séance du 3 août, à savoir : le livre de M. Calvo, le mémoire de M. Blanc, la notice de M. l'abbé Durand, et l'exposé du commandant Delagrange. Elle a reçu, de plus, un mémoire de M. Le Long. La Commission tient à indiquer certains faits saillants de ces travaux.

D'abord, sur le livre de M. Calvo, elle croit devoir ajouter une remarque au bel exposé qu'en a fait M. Levasseur, comme rapporteur de la première commission. Les conclusions du livre sont une nette réponse à la question quatre-vingt-dixième. A la dernière page, il est dit que le *modus vivendi* des colonies anglaises s'offre aux nations qui ont des possessions d'outre-mer, c'est-à-dire des colonies proprement dites, comme un modèle à suivre. M. Calvo indique donc bien où se trouve le meilleur système. Et il a eu soin de montrer (de la 52e à la 82e page, particulièrement à la 63e) en quoi

nsiste ce système qu'il appelle le régime de *self government*, ou d'auto-omie, en français.

Dans le mémoire de M. Blanc, la Commission trouve un point fort im-ortant pour un bon système de colonisation avec les indigènes. Il s'agit de ins à donner à leur progrès dans notre civilisation, et particulièrement de ette disposition d'ordre administratif et économique présentée dans ce but ar l'auteur : s'efforcer de former les indigènes en communes, dans chacune esquelles quelques Européens, tout en s'appliquant aux entreprises pro-uctives, constitueraient un noyau dirigeant qui exercerait, surtout par le on exemple, l'action civilisatrice.

La sous-commission croit que cette idée mérite d'être mise en relief.

M. l'abbé Durand a donné de sa notice le résumé suivant, particulièrement pprouvé par MM. Peralta, de Costa-Rica, et Limantour, du Mexique :

1° Le colon véritable est l'émigrant qui vient s'établir dans un pays, sans spoir de retour. Le colon proprement dit est cultivateur.

2° Les colons venant des régions tempérées doivent être établis dans un limat analogue à celui de leur patrie. Dans la zone intertropicale, il est référable de fonder les établissements sur les terres hautes.

3° Nous appelons l'attention sur les Indiens de l'Amérique. On ne veut pas s exterminer, donc il faut les civiliser. L'élément indien a fourni la prin-pale partie de son sang à la population civilisée, il est vigoureux et fécond; fusionner dans la civilisation, c'est rendre grand service à l'humanité.

4° La race indigène est, sous beaucoup de rapports, le meilleur élément de ain-d'œuvre agricole; il est souvent le moins coûteux; mais il est loin 'exclure les Européens dont le concours est indispensable.

M. John Le Long a également résumé, comme il suit, son mémoire où il épond à la question : Quels sont les meilleurs moyens de colonisation nseignés par l'expérience?

M. Le Long pense que les efforts de tout gouvernement qui veut coloniser loivent tendre au développement de l'agriculture, à l'aide des mesures suivantes :

1° Une législation qui pose nettement les bases de concession de terrains ainsi que les garanties de possession et de transmission des propriétés;

2° Les charges initiales, semences, bétail, etc., doivent être avancées par le gouvernement qui reçoit les colons;

3° Protection des personnes et des patrimoines.

De plus M. Le Long demande, qu'à l'exemple du gouvernement Argentin, il soit accordé aux meilleurs colons, comme récompense de bon travail, un voyage gratuit en Europe.

L'entourage d'une famille contribue à acclimater plus rapidement le colon sur le sol étranger.

L'expérience démontre que les gouvernements qui ont été les mieux inspirés sont ceux qui font des concessions directes aux familles agricoles, au lieu de recourir à des spéculateurs.

Il faut dire, enfin, que toute bonne colonisation participe à la fois du gouvernement colonisateur, du concours du gouvernement de l'émigrant et du bon choix du travailleur.

Quant à l'exposé du commandant Delagrange, le Groupe V sait déjà qu'il reproduit et complète les vues présentées dans un cahier qu'a fait lithographier, il y a huit mois, à 75 exemplaires la Commission de géographie commerciale de Paris. Elles y sont inscrites sous le titre de « Programme d'études sur la Colonisation ».

Le rapport de la première sous-commission a donné des indications assez étendues sur ce programme. Mais le nouvel exposé du commandant est fait d'après un autre plan : se basant sur les enseignements de l'histoire, sur les citations des faits accomplis, évoquant le droit social, politique, administratif, posant de nettes doctrines relativement à l'administration gouvernementale, au régime politique et législatif, aux conditions économiques, au régime du travail, de la propriété, du commerce, convenables pour les colonies, l'auteur affirme ses vues sur l'émigration et les meilleurs systèmes de colonisation.

La sous-commission n'en a pas fait une discussion méthodique. En présence de tant de thèses nouvelles, hardies, étranges même, elle ne pouvait songer à entreprendre pareille élaboration. Elle croit pouvoir dire cependant, qu'il est désirable que ce travail considérable soit imprimé et qu'on y trouvera, au moins, un grand nombre de bons éléments d'étude.

Signaler les travaux communiqués comme d'importantes données pour l'étude de la colonisation c'est à cela, en résumé, que la Commission fait consister ses appréciations. Certes, elle ne s'est pas dissimulé les divergences d'opinions sur les questions coloniales; elle a eu à reconnaître que les hommes spéciaux ne s'entendent même par sur les termes les plus courants. Aussi, elle doit constater et affirmer, pour tous pays, le grand besoin d'études sur ce sujet de colonisation, sujet aussi important que l'émigration, puisque la colonisation est le complément, le but ordinaire de l'émigration. Dès lors, la Commission croit remplir l'objet essentiel de sa mission en s'attachant à montrer comment les études sur la colonisation peuvent s'accomplir et devenir fructueuses.

Aux sociétés libres, déjà réclamées pour l'émigration, revient évidemment ce genre d'études, puisque colonisation et émigration sont des questions inséparables. Et, si on veut fixer les justes bornes du champ d'élaboration que ces sociétés doivent prendre pour lot, il faut encore comprendre le commerce extérieur, toutes ces entreprises lointaines, ces efforts d'expansion des nations, car évidemment ils se rattachent intimement à l'émigration, à la colonisation. Dès lors, pour ces désirables corporations de travail intellectuel qui s'appuient sur les données des sciences géographiques, le titre convenable n'est-il pas celui de : *Société d'étude des questions d'émigration, de colonisation, de commerce extérieur?* C'est incontestablement avec cette qualification qu'est à émettre le vœu de formation de ces sociétés.

On se dira peut-être que ce vœu va reproduire celui de l'honorable M. Havard à la séance du 7, qu'a voté le Groupe V, en conclusion à la question 93,

ude former des Commissions de géographie commerciale comme celle de ris où se mettent en rapport, d'une part, les représentants du commerce de l'industrie, et d'autre part, les représentants de la corporation des ants, qui recueille et vulgarise les données des sciences géographiques? n certes! Les sociétés d'études réclamées ne feront pas double emploi ec les Commissions de géographie commerciale qui établissent en bons ports le savant et l'homme d'affaires! En effet, pour que ces rapports deennent fructueux, l'expérience le prouve, il faut un autre organe qui dise conséquences de ces rapports, qui élabore les vues, les projets qu'ont aire surgir les données apportées dans la commission par les représentants la science et des affaires. Car ces représentants, en raison de leur position, leur emploi, d'autre part, ne peuvent ordinairement s'appliquer à l'élaration indispensable.

Cette élaboration nécessite certainement la création d'une société spéciale ant son organisation, son recrutement propres. Et loin d'être une rivale s corporations de la science et de l'industrie, elle apparaît, avec son caracre particulier de science appliquée, comme une résultante rationnelle des ux éléments composant aujourd'hui la Commission de géographie commerale. La nouvelle société d'études est l'enfant légitime de cette Commission : ur mieux conserver sa mère, il lui faut prendre une place dans son sein, est-à-dire compter comme un troisième élément dans la formation des mmissions de géographie commerciale.

Ces explications sont nécessaires pour faire comprendre le rôle et la place s sociétés d'étude des questions d'émigration, de colonisation et de comerce extérieur. Encore quelques indications pour ne laisser aucun doute sur ur compte.

Elles doivent se contenter d'étudier les données des entreprises lointaines, connaître leurs chances de succès. La grande tâche de chaque société études est de dire à son entourage, à ses nationaux, quelle coopération ils uvent avantageusement donner aux entreprises. Mais la société d'études sorait de son rôle si, ne se contentant pas de renseigner sur les entreprises, le voulait les lancer elle-même, et entrer dans des opérations financières mmerciales.

Le Groupe V peut comprendre parfaitement que ces sociétés avec leurs tudes et leurs renseignements, sans participer aux affaires commerciales t financières, satisferont à un grand besoin de notre époque. Ainsi, après ant d'intéressants débats dans ses séances particulières, sur les grandes euvres de la civilisation, sur ces entreprises qui doivent éclairer les sciences ociale, politique, économique, en même temps que les sciences mathématiques et naturelles, n'est-il pas pénible de penser que, le Congrès fini, nulle part à Paris ne peuvent se continuer ces libres et fécondes élucubrations !

C'est donc avec une profonde conviction de l'importance de sa proposition que la Commission demande au Groupe V :

« 1° D'émettre le vœu de la formation d'une Commission internationale permanente qui, étant composée de membres nommés par les gouverne-

ments civilisés s'intéressant aux questions d'émigration, aura le rôle de reconnaître les bonnes conditions d'émigration, des gens de toute race, de tout pays, pour toute destination.

» 2° D'émettre le vœu que, dans chaque nation civilisée, les hommes éclairés forment de libres sociétés d'étude des questions d'émigration, de colonisation et de commerce extérieur. »

Messieurs, ayons confiance que le Congrès tout entier votera ces vœux. Le président du Congrès, dans son remarquable discours d'ouverture, nous a invités à tirer de nos études les applications pratiques utiles au progrès de l'humanité. Cette recommandation ne semble-t-elle pas s'adresser particulièrement au Groupe V, chargé des questions où les sciences géographiques trouvent, plus qu'en aucun autre, leur utilisation pacifique, leur but prééminent, leur glorieux couronnement?

Ne craignons donc pas d'insister auprès de nos collègues pour obtenir leur adhésion unanime à nos vœux.

Comment songeraient-ils à nous la refuser, devant cette considération que la réalisation de nos vœux assurera de bonnes conditions à l'émigration, ainsi qu'à l'expansion rendue si facile par la science qui supprime aujourd'hui les distances et, qu'en dehors de ces bonnes conditions, l'émigration va être un malheur pour bien des races? N'en doutons pas, nos vœux seront acclamés. Alors, en sortant du Congrès, nous travaillerons énergiquement, chacun dans notre pays, à leur réalisation, nous animant de cette juste conviction que le bonheur de l'humanité en dépend.

GROUPE VI

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

VICE-PRÉSIDENT : M. EUGÈNE CORTAMBERT. — SECRÉTAIRE : M. DUPAIGNE.
SECRÉTAIRE ADJOINT : M. G. MAZE

SÉANCE DU 2 AOÛT 1875

PRÉSIDENT : M. le général KOKLOVSKI.

M. Eugène Cortambert expose en quelques mots le but de la réunion et fait procéder à la nomination du bureau.

Le général Koklovski, directeur du Musée pédagogique de Saint-Pétersbourg, est nommé président. M. Albert Dupaigne, secrétaire du Groupe, demande qu'un collaborateur lui soit donné; M. Hippolyte Maze est élu secrétaire adjoint.

M. le professeur Erslev, de Copenhague, a la parole au sujet de la question 103.

Il donne lecture d'un mémoire où il développe les inconvénients des détails multiples qui chargent les traités de géographie; il prouve que les chiffres sont souvent incertains et inexacts, que les noms sont souvent trop nombreux pour être utiles; il préconise le système descriptif, insiste sur une méthode d'ensemble unissant la géographie physique à la géographie politique et à tout ce qui s'y rattache; il demande surtout la simplicité et le pittoresque, il réclame des livres agréables, intéressants, semés de récits frappants et d'intelligentes illustrations.

Une discussion s'engage sur les critiques de M. Erslev, surtout contre celles qui avaient pour objet l'extension de la géographie physique dont M. Erslev trouve que l'on fait abus. MM. Cortambert, Van Baumhauer, Maze, Dupaigne, s'élèvent contre certaines assertions de M. Erslev, mais reconnaissent la justesse de certaines autres.

M. Erslev accepte, comme représentant suffisamment sa pensée, la rédaction suivante de ses conclusions, qui est mise aux voix et adoptée :

« Il y a lieu de blâmer l'aridité de la plupart des traités actuels de géographie. Il faut que, dans l'enseignement élémentaire, les détails qui s'oublient

facilement soient supprimés, que les nombres soient arrondis, que l'intérêt soit amené par des récits pittoresques et des faits frappants de tout ordre, et non pas seulement pris dans les sciences naturelles. »

M. Certambert expose la nécessité qu'il y aurait aujourd'hui à rendre l'enseignement de la géographie séparé et indépendant de celui de l'histoire.

M. Dupaigne demande si ce ne serait pas le point à mettre d'abord à l'ordre du jour.

M. Lequarré, de Liége, M. le colonel Poulikovski et M. Maze sont d'avis que la discussion devrait porter d'abord sur les méthodes diverses d'enseignement de la géographie, en distinguant celles qui conviennent à l'enseignement primaire, puis à l'enseignement secondaire, enfin à l'enseignement supérieur. La question qui se pose tout d'abord est celle-ci : Faut-il débuter dans l'enseignement primaire par les notions cosmographiques ou par les notions topographiques?

M. Certambert soutient la cause de la notion cosmographique.

La cosmographie commence par exposer les idées générales et synthétiques de la forme de la Terre, des parties du monde, etc., elle va de l'ensemble aux détails. Il lui trouve de la grandeur, de l'intérêt; il la croit d'une application aussi facile et plus féconde que la méthode topographique; il estime plus aisé de faire une carte de France qu'un plan de Paris, et s'élève contre le côté, trop étroit selon lui, de la méthode qui débute par les détails.

Le colonel Poulikovski est d'un avis tout opposé :

La méthode topographique est, pour lui, la seule pratique; il veut qu'on fasse toujours aller l'enfant du connu à l'inconnu, qu'on lui apprenne à représenter sur un plan d'abord sa classe, puis son école; puis son village ou son quartier, les environs, enfin la région. Il insiste pour qu'on évite au début toute généralisation et toute définition scientifique.

M. Lequarré appuie les idées du préopinant :

Il est nécessaire de faire d'abord voir les choses, ce qui est une raison de commencer par la géographie locale. L'intuition est le moyen par excellence de faire entrer les faits dans la mémoire de l'enfant. Dès le début, il convient de faire apparaître le plan de l'école et la carte du terrain connu de l'enfant. On doit montrer par des images, et mieux encore par des reliefs ce que l'on ne peut montrer en nature. Des promenades donnent l'occasion d'exposer les effets physiques des agents naturels et de faire comprendre les formes du sol. L'enfant doit construire lui-même une grande quantité de cartes, d'abord copiées à vue, puis dessinées de mémoire. Tous les sens de l'enfant, toutes ses facultés intellectuelles et morales seront employées afin de rendre l'enseignement plus sûr, plus rapide et plus fécond.

Il insiste sur la nécessité d'apprendre le plus tôt possible à l'enfant à lire une carte, et sur l'importance des études pratiques sur le terrain. Il recommande les tracés comparés et progressifs, l'emploi des globes où les terres se détachent nettement des mers par le coloris, et des cartes seulement pour les portions séparées du monde. Il proteste contre l'abus et même absolument contre l'emploi des définitions dans l'enseignement primaire, et réclame le plus de choses et le moins de mots possible. Il formule ainsi sa conclusion : « L'enseignement primaire doit être topographique et intuitif, il doit absolument bannir les définitions scientifiques. »

M. **Cortambert**, sans nier qu'il y ait beaucoup à louer dans les idées de MM. Poulikovski et Lequarré, ne croit pas qu'on puisse se dispenser d'indiquer tout d'abord à l'enfant la forme du globe et le moyen de trouver les points cardinaux, ce qui mène naturellement à parler de l'horizon, du lever et du coucher du Soleil, du mouvement de la Terre, des saisons, etc. Il y a, selon lui, nécessité absolue, inévitable à présenter, d'une façon au moins très-simple et très-générale les grands phénomènes cosmographiques qui ne sont pas plus étrangers à l'enfant que la position de sa classe et de son rôle.

M. **Hennequin** dit que l'étude élémentaire de la topographie réelle peut et doit compter parmi les moyens de populariser l'enseignement de la géographie; il est arrivé à obtenir d'enfants des écoles primaires de Paris de véritables levés sur le terrain : selon lui, des enfants de huit à dix ans peuvent établir l'échelle de leurs cartes, les différentes manières d'orienter au soleil ou à la boussole, etc. Pour le reste de l'enseignement, il procéderait comme MM. Poulikovski et Lequarré.

M. **Maret** demande que la question de la topographie soit réservée, au point de vue de la méthode, à une autre séance. Cette proposition est adoptée.

M. Veth, président de la Société de Géographie d'Amsterdam est élu président de la séance du lendemain.

SÉANCE DU 3 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. P. J. VETH

L'ordre du jour porte sur la suite de la discussion des méthodes à suivre pour l'enseignement primaire de la géographie.

Le colonel **Poulikovski**, qui s'occupe plutôt d'enseignement secondaire, cède son tour de parole à M. de Meder, du collége militaire de Russie, plus au courant de l'enseignement primaire.

M. de **Meder** expose la méthode suivie en Irlande, et dont le caractère est d'abord de faire connaître aux enfants le pays qu'ils habitent, afin que la carte de ce pays leur fasse comprendre celles des pays qu'ils ne connaissent pas. Les promenades et les croquis de cartes d'après le relief du pays parcouru, sont le point de départ; on procède toujours du connu à l'inconnu, d'une partie à l'entier.

M. **Vion** fait remarquer que ce mode d'enseignement peut s'adresser à des enfants très-jeunes. Dès l'âge de six à sept ans, les enfants sont très-accessibles aux représentations du terrain par les reliefs et les cartes; ils y apportent une grande curiosité et une grande attention.

Le lieutenant **Choppin** demande que, dans le premier enseignement géographique, soient toujours introduites des promenades topographiques, où le

maître puisse montrer sur le terrain les exemples des définitions données dans les cours, et les enfants rappeler comparativement les souvenirs des promenades ou excursions faites avec leurs parents.

Le frère **Alexis Gochet** expose la méthode introduite aujourd'hui dans les établissements de l'Institut des frères des écoles chrétiennes en France et en Belgique (1).

M. **Muret** insiste sur la grande utilité des reliefs, surtout des reliefs topographiques, où l'échelle des hauteurs est égale à celle des distances. Dans les reliefs géographiques, où une certaine exagération est nécessaire, il ne faut pas qu'elle dépasse quatre ou cinq fois la hauteur, sans quoi les Ballons des Vosges deviennent des pains de sucre, les cirques des Pyrénées deviennent des puits et les arêtes parallèles du Jura deviennent des lames de couteau.

M. Enrico d'**Italo** expose un système d'emploi mnémonique de couleurs et de lettres pour faciliter l'étude des méridiens et des antipodes.

M. **Lequarré** remarque que ce système se borne à la notion de la longitude et sacrifie la latitude.

M. **Francolin** a la parole.

Après avoir fait remarquer que la méthode qui part de la maison d'école et de ses environs n'est pas nouvelle et remonte au P. Girard, de Fribourg, il insiste sur l'importance de la connaissance pratique des causes de la configuration du terrain ainsi que des phénomènes météorologiques et hydrologiques. Il pense que ces notions peuvent être enseignées pratiquement dans une cour d'école. Pour aider l'enseignement intuitif, il faudrait des collections méthodiques de vues bien faites et intelligemment rassemblées. Il regrette que les éditeurs français n'aient pas encore entrepris d'en fournir aux établissements d'instruction. Il est d'avis de joindre de bonne heure à ce genre d'enseignement des notions cosmographiques simples, mais précises et justes. Il termine en disant que ce ne sont pas les méthodes qui manquent à l'enseignement, mais les professeurs. Il émet le vœu que la Société de Géographie de Paris, héritière du Congrès, fonde au plus tôt, comme l'a si bien fait le général Koklovski à Pétersbourg, un musée d'enseignement géographique avec des cours normaux. Ce vœu est l'objet des applaudissements unanimes de l'assemblée.

M. **Périgot**, à propos du regret exprimé par M. Francolin au sujet du manque de vues et d'images, fait remarquer qu'aujourd'hui les traités illustrés de géographie ne sont plus rares en France.

M. **Dupaigne** résume les points communs acceptés par la plupart des préopinants.

Il fait remarquer qu'une conclusion qui demanderait d'adjoindre presque au début les plus essentielles des notions cosmographiques aux notions topographiques réunirait tous les suffrages. Il croit devoir insister personnellement sur l'absolue nécessité, pour le premier enseignement, d'un globe, fût-ce un simple ballon à jouer peint à la main. Aux éditeurs à qui l'on demandait tout à l'heure des images, il faut demander aussi des globes terrestres à bon marché, à la fois assez gros et très-légers. La mappemonde classique qui représente en creux ce qui est en relief, donne aux commençants de fausses idées qui ne s'effacent plus. Il faut proscrire la projection

(1) Voir Pièce I, page 551.

stéréographique pour les commençants, et représenter le globe, dans les atlas primaires, par son aspect sous diverses faces obtenu par la photographie ou par la projection orthographique.

La discussion s'engage sur les conclusions à voter. Plusieurs rédactions partielles, provoquant de nombreuses observations, sont présentées successivement par MM. Lequarré, Haincque de Saint-Sénoch, Hennequin, Drapeyron, Choppin, Muret, de Meder, Cortambert, le frère Alexis, Wacquez-Lalo et Francolin.

M. Dupaigne réunissant les points communs à tous et successivement approuvés par l'assemblée, propose la rédaction suivante, qui est unanimement adoptée :

L'enseignement primaire de la géographie doit être surtout intuitif, procéder du connu à l'inconnu, amener dès le début l'élément topographique en commençant par représenter en plan, et autant que possible en relief, le terrain de l'école, du quartier, de la commune, des environs, passant de la carte topographique de la contrée connue des enfants aux cartes géographiques des pays qui leur sont inconnus, puis à la Terre entière. L'usage d'un globe pour la notion des continents et des océans est une nécessité, et celui des projections savantes, y compris la mappemonde, doit être écarté des commençants. Les promenades topographiques, les reliefs exacts et les images pittoresques, les croquis de cartes simplifiées à main levée et de mémoire sont de puissants moyens de progrès. Il est indispensable d'introduire dès le début et de mener de front à l'occasion, les premières notions cosmographiques, points cardinaux, horizon, forme et dimension de la Terre, mouvement réel sur elle-même et autour du Soleil, saisons, zones et climats, et les notions les plus simples de physique terrestre et d'histoire naturelle.

M. Paul Berton, instituteur à Paris, dépose sur le bureau un mémoire sur la question 103 (1).

M. Girard, préfet des études à l'Athénée royal de Liége, est élu président de la prochaine séance.

SÉANCE DU 4 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. GIRARD

L'ordre du jour porte sur la question 104 du questionnaire relative à l'enseignement secondaire.

M. Drapeyron, après s'être élevé contre l'indépendance de la science géographique, qui, selon lui, est la plus dépendante des sciences, demande la concordance complète des matières étudiées chaque année en géographie et en histoire. Il trouve inutile que l'on revoie trois fois l'ensemble du cours pendant la durée des études. Il préfère que l'on étudie la Grèce et l'Orient pendant l'année consacrée à l'histoire ancienne, l'Italie et les pays romains

(1) Voir Pièce II, page 558.

M. **Cortambert** approuve les idées de M. Lequarré, il désire comme lui ue l'on s'attache aux descriptions générales et il regarde les détails trop péciaux comme un grave écueil. Il se plaint qu'on ne consacre pas assez de mps par semaine à la géographie.

M. **Levasseur** expose en détail la méthode actuellement suivie dans les rcées de France.

Dès 1863, des notions sur les forces productives de la France et du monde ont té introduites, d'abord dans l'enseignement secondaire spécial. La géographie phyique a eu la première place, comme le seul fond solide sur lequel puissent être ssises les autres notions géographiques : la description véritable et non systémaique de la forme générale du sol en est devenue la base. A la géographie politique, eule étudiée jadis, est venue se joindre la géographie agricole, industrielle, comerciale, l'étude comparative des voies de communication, en un mot la géograhie économique. M. Jules Simon, alors Ministre de l'Instruction publique, a étendu e système à l'enseignement secondaire classique en rétablissant les classes spéales de géographie. Un enseignement formant un tout complet au niveau primaire yant été donné dans les classes élémentaires, le cours se trouve repris encore eux fois en entier dans un esprit et à un niveau différents, d'abord dans les classes e grammaire, sixième, cinquième et quatrième, où la géographie est surtout desriptive, puis dans les classes supérieures, où la physique du globe et l'histoire naurelle viennent éclairer l'étude comparée des forces productives du sol et celle des ociétés humaines.

M. **Du Fief**, professeur à l'athénée de Bruxelles, développe le système l'enseignement suivi en Belgique.

Il est très-analogue au système français actuel. Le cours entier est repris deux ois et dure chaque fois trois années. La seconde fois, on y donne une grande place la description physique méthodiquement exposée, ayant pour tendance de faire onnaître les richesses naturelles des diverses contrées et leur influence sur le déeloppement social. En rhétorique, on fait d'une part une étude complète des faits e l'ordre astronomique et de l'ordre physique, et d'autre part l'étude complète de a patrie sous le rapport physique, politique, administratif et économique. La leçon rale est toujours accompagnée de dessins faits au tableau par le professeur et réétés par les élèves.

M. **Dupaigne** fait remarquer les bons résultats qu'a produits, dans un étalissement de Paris, l'adjonction au cours de cosmographie et de rhétorique l'un cours de géographie physique, sorte de physique terrestre, fait par le rofesseur de sciences naturelles. Il pense que ce cours, réunissant ainsi toutes es notions de géographie scientifique, trop souvent ignorées, remédierait ux lacunes aujourd'hui signalées en France.

M. **Maze** craint qu'on ne noie un peu la géographie physique dans la géographie économique, même avec les nouveaux programmes; il pose en fait ue, sans une sérieuse étude de cette géographie physique, il n'y a pas de ésultats à espérer pour le reste de l'enseignement. Il se plaint du peu de emps accordé en général à la géographie dans les études classiques et croit u'une leçon par quinzaine est absolument insuffisante. Il demande aux nembres étrangers de fournir au Congrès des chiffres statistiques sur le

nombre d'heures accordées à l'enseignement de la géographie dans leurs établissements secondaires.

M. Discaillès, professeur à l'École normale de Bruxelles, fournit ces documents sur la Belgique :

Aux écoles moyennes, où il y a trois années d'étude, les deux premières années ont une heure et demie par semaine et la troisième deux heures. Aux athénées, dans la section des humanités, il n'y a que deux heures par semaine à la fois pour l'histoire et la géographie. On se plaint vivement dans les deux sortes d'établissements d'avoir trop peu de temps, et dans les athénées il est de fait que l'histoire prend toujours la plus grosse part. A cette occasion, l'orateur propose formellement que le Groupe VI se prononce sur cette question : « Dans l'enseignement secondaire, les classes d'histoire et celles de géographie doivent-elles être confiées à des professeurs différents? »

La grande majorité des membres vote affirmativement.

M. Maze remarque que, dans les discussions de chaque jour, tous les arguments tendent à demander pour la géographie des professeurs spéciaux; il croit utile que la question de l'indépendance de la science géographique, posée déjà par M. Cortambert, puis par M. Francolin qui demandait la fondation de cours normaux, et reprise aujourd'hui par M. Discailles, question qui se trouve résolue à la presque unanimité du Groupe, soit portée à la séance générale.

Cette proposition est adoptée et M. Maze est chargé, à l'unanimité, de prendre la parole à une séance générale du Congrès.

M. Erslev est proclamé président pour la séance du lendemain.

SÉANCE DU 5 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. le professeur ERSLEV

L'ordre du jour porte : continuation de l'étude des méthodes à adopter dans l'enseignement secondaire.

M. Francolin demande ce que devient la question de la division centésimale de la circonférence.

Le capitaine Bonneau du Martray, commissaire du Groupe VI, répond que les Groupes I, II et VI auront le lendemain une réunion spéciale à cet effet.

M. Girard, directeur de l'athénée royal de Liége, donne de nouveaux renseignements sur l'enseignement géographique dans les établissements primaires en Belgique.

Les classes de géographie occupent une heure par semaine pendant trois ans. Dans l'enseignement moyen du second degré, l'histoire et la géographie occupent deux heures par semaine dans les deux premières années et quatre heures dans la troisième. Dans les athénées, section des humanités, l'histoire et la géographie, toujours réunies, occupent deux heures par semaine pendant six années d'étude.

ıns la section professionnelle, elles occupent trois heures par semaine pour les ›is premières années et deux heures par semaine pour les trois autres. Cette réganisation est toute récente. A la fin de 1860, la géographie était seulement enignée dans 2900 écoles primaires, ce nombre a atteint, en 1863, le chiffre de 3409; 1866, celui de 4586, en 1869 de 3940, en 1874 de 4302, sur environ 5000 écoles. ameublement de l'école comprend toujours un plan cadastral de la commune, une rte de la province, une carte de la Belgique, une carte d'Europe et un globe. ı procède du connu à l'inconnu. M. Girard tient à la disposition des membres du ›ngrès les programmes détaillés du cours.

M. le professeur **Wappæus**, de l'université de Gœttingen, lit une communication sur l'enseignement de la géographie en Allemagne (1), où il réclame création de professeurs spéciaux de géographie.

M. **Modeen**, professeur à Viborg (Finlande), donne les chiffres statistiques ›ur ce pays. Dans les lycées, sur les sept années d'étude, les trois preières seules ont de la géographie : trois heures par semaine. L'histoire :cupe les trois années suivantes et la septième année a pour la géographie ıe classe d'une heure de répétition. Les livres employés sont dus à M. le ·ofesseur Erslev.

Le colonel **Poulikovski** fournit les renseignements suivants pour la ussie. Dans les gymnases civils, où les études durent sept ans, les quatre ·emières années ont deux leçons par semaine, et la septième, une leçon de ·capitulation et une leçon distincte de cosmographie. Dans les gymnases ilitaires, les quatre premières années ont deux leçons par semaine et les ois dernières une leçon.

M. **Wilander** dit que dans les établissements secondaires suédois, la géoraphie occupe une heure par semaine dans l'enseignement classique et deux eures par semaine dans l'enseignement professionnel, pour toutes les années, ıuf la classe des élèves de quatorze à quinze ans, à laquelle on vient de ›nner encore une heure de plus. Il déclare qu'il serait impossible aux uédois d'apprendre, avec une heure d'étude par semaine, des détails aussi éveloppés que ceux qu'il voit en France dans les volumes de M. Levasseur.

M. **Synvet** apprend à l'assemblée qu'en Turquie la géographie est enseignée ar des professeurs spéciaux et occupe trois heures par semaine dans toutes ›s classes. C'est le maximum de temps présenté jusqu'ici.

M. **Erslev** dit qu'en Danemark la géographie est enseignée à raison de leux heures par semaine, pendant les neuf ans d'études, et très-souvent par les professeurs spéciaux. Il demande en échange de ces renseignements que 'on apprenne aux étrangers présents ce qui se fait dans les lycées de France.

M. Paul **Delalain** satisfait à cette demande. Dans l'enseignement spécial, 'année préparatoire et la première année ont chacune une leçon d'une heure, a deuxième année a quatre leçons d'une heure pour l'histoire et la géoraphie, et la troisième année trois leçons. Dans l'enseignement classique, es classes de huitième, septième, sixième, cinquième, ont trois heures par emaine pour l'histoire et la géographie réunies. En quatrième, en troisième, n seconde et en rhétorique, il y a par semaine une classe d'une heure spéiale à la géographie; en philosophie, une seule classe de deux heures pour

(1) Voir Pièce III, page 552.

l'histoire et la géographie. Ces deux études sont aussi réunies dans les deux années de mathématiques, sauf les conférences spéciales aux candidats à l'École de Saint-Cyr.

M. Franceslin, pour conclure cette discussion, propose et la réunion approuve, à l'unanimité, le vœu suivant :

« Il est désirable que le nombre des heures consacrées à l'enseignement de la géographie soit augmenté dans les établissements d'enseignement secondaire et porté à un minimum de deux heures par semaine pendant toute la durée des classes. »

M. Lequarré demande qu'il y ait entre les conseils et les Ministères d'Instruction publique des diverses nations, communication mutuelle, tous les ans, des programmes d'enseignement de la géographie.

Le colonel Poulikovski développe l'esprit de la méthode suivie actuellement dans les écoles de l'empire russe.

On fait surtout de la géographie un moyen de développer toutes les facultés de l'esprit chez les élèves. La géographie locale, celle du lieu natal, a été étudiée avant l'entrée dans les établissements secondaires. On commence donc par la géographie générale : d'abord par l'étude de la forme de la Terre, de son mouvement, des cercles de longitude et de latitude; puis on passe à la géographie physique générale, aux divers accidents des terres et des eaux, à l'atmosphère et aux météores; on passe ensuite à la géographie politique générale : races humaines, peuples sauvages et civilisés, limites, défenses naturelles et artificielles, formes diverses de gouvernement, administration, industrie, commerce, navigation. On étudie alors successivement toutes les parties du monde au point de vue de la forme du sol, des climats, du régime des eaux, des productions, enfin de la population, des races, des États. Pendant une autre année, l'Europe est travaillée avec plus de détails. Enfin, dans les deux années suivantes, on s'occupe exclusivement de la Russie. Dans la septième et dernière classe, il y a un cours de récapitulation générale, simultané avec un cours de géographie mathématique et scientifique. Il y a alors trois leçons par semaine pour cette septième classe. Le trait particulier de l'enseignement est l'explication des phénomènes, proportionnée à l'intelligence des élèves, et graduée des plus simples de ces phénomènes aux plus compliqués. La méthode pourrait prendre le nom de « Description cartographique ». Un de ses caractères les plus originaux est la résolution de thèmes géographiques, c'est-à-dire de véritables problèmes de géographie physique à résoudre, gradués suivant les classes.

La communication du colonel Poulikovski est accueillie par des applaudissements unanimes et par un vote d'approbation des principes de sa méthode.

M. Gauthiot demande aux étrangers présents de dire par qui est donné dans leur pays l'enseignement de la géographie mathématique.

Les renseignements fournis à cet égard varient suivant les pays : c'est le professeur spécial de géographie là où il existe, autrement c'est celui de mathématiques. Entre les deux se trouve placé le professeur de sciences physiques et naturelles, ce qui ramène la proposition formulée la veille par M. Dupaigne et tout à fait conforme à ce que vient de dire M. le colonel Poulikovski : Il est désirable de réunir à l'enseignement des notions cosmographiques celles de physique terrestre et de géologie élémentaire et d'avoir ainsi à la fin des humanités un cours confié à un professeur de science et constituant une sorte de philosophie de la géographie.

.a proposition formulée la veille par M. Lequarré est alors soumise au vote, ès avoir été complétée par quelques mots relatifs aux tracés des cartes et ı géographie scientifique. En voici la forme définitivement votée par la nde majorité des membres présents :

: L'enseignement secondaire de la géographie doit avoir un caractère criptif et cartographique. La géographie physique, la géographie politique a géographie économique, doivent marcher concurremment dans la des- ɔtion de chaque pays; la raison d'être de tous les faits importants ne doit ıais être négligée. Enfin il est à désirer que le programme des études ondaires couronne l'enseignement géographique par une étude générale comprenne l'intelligence des faits de l'ordre cosmographique, physique nathématique, et qui soit une sorte de philosophie de la géographie. »

.a discussion sur l'enseignement secondaire est close ici, et M. le prési- ıt met à l'ordre du jour l'*enseignement supérieur*.

I. **Cortambert** dit que, la géographie touchant à la fois aux sciences pro- ment dites et aux lettres, il serait désirable qu'il y eût des facultés mixtes, ıprenant naturellement la géographie. S'il est impossible d'entrer dans : semblable création, il est désirable du moins que la chaire de géographie artienne plutôt à l'ordre des sciences qu'à celui des lettres, parce que la graphie physique, fondement de tout l'enseignement, est du domaine des mières.

I. **Maze** considère comme extrêmement utile au développement de la ence géographique, la création de sections spéciales de géographie dans dernières années d'étude des écoles qui forment les professeurs de l'en- ;nement secondaire et supérieur. Il désirerait que ces sections fussent ıposées spécialement d'élèves de sciences qui suivraient les cours d'his- 'e.

.'assemblée nomme à la présidence de la séance du samedi M. le docteur ıppæus, pofesseur de géographie à l'université de Gœttingen.

SÉANCE DU 7 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. le Professeur **WAPPÆUS**

M. **Cortambert** rend compte de la réunion des Groupes I, II, VI, qui a eu u la veille au sujet de la division décimale du cercle. Malgré son amour du ɔgrès, il a voté pour la division sexagésimale; il ne lui paraît pas possible changer la division en degrés au point de vue géographique, avant d'avoir angé la division de la journée en vingt-quatre heures; il faut d'abord pro- ser de diviser décimalement la journée. Alors rien de mieux que la division ntésimale des cercles terrestres; mais il croit devoir douter de la réussite ıne pareille tentative.

M. Franceschi dit que ceux qui ont voté pour la division centésimale se sont inclinés devant la décision de savants éminents : il est d'avis que le devoir des professeurs est de faire connaître les deux divisions. Il croit que la division centésimale est celle de l'avenir. On ne veut pas, du reste, détruire tout le matériel géographique existant.

Le colonel Poulikovski croit qu'il sera difficile alors d'utiliser l'ancien matériel, il faudra assigner un terme pour le renouvellement de tout le matériel géographique.

M. Cortambert, revenant à la discussion sur l'enseignement supérieur, qui a été ouverte à la fin de la dernière séance, insiste sur l'idée qu'il avait rapidement exposée. La géographie ne rentrant précisément ni dans ce qu'on appelle les lettres, ni dans ce qu'on appelle les sciences, il lui paraît nécessaire, pour que la géographie ait sa place convenable dans l'enseignement supérieur, de créer des facultés mixtes où l'ordre des sciences et l'ordre des lettres se trouveraient réunis.

Le colonel Poulikovski pense que la géographie n'est ni une science encyclopédique, ni une science naturelle, ni une science politique, mais une science spéciale reliant les sciences naturelles et les sciences politiques. La géographie est l'étude de la Terre considérée comme habitation de l'homme; c'est à ce principal objet, aux sociétés humaines, que la plus grande importance doit être donnée de préférence même à la nature. La géographie parmi les phénomènes de la nature ne doit s'occuper que de ceux qui influent sur l'existence des sociétés humaines.

M. Maret demande que l'on s'habitue à cet égard et qu'on habitue les autres à cette expression plurielle : sciences géographiques.

M. Maze demande la parole.

Il fait observer qu'un Congrès comme celui qui est tenu en ce moment a pour devoir d'émettre des vœux, dussent les circonstances ou des nécessités transitoires en retarder longtemps l'accomplissement; il propose que, dans les examens spéciaux donnant accès au professorat et correspondant par exemple à l'agrégation en France, les candidats qui se déclareraient destinés à l'enseignement de la géographie soient interrogés, indépendamment des connaissances générales et des connaissances historiques qui leur sont indispensables sur les questions scientifiques, notamment sur celles des ordres mathématique et physique, sans la connaissance desquelles il n'y a point d'enseignement géographique complet. Dans les grandes écoles européennes où se forment les professeurs des enseignements secondaire et supérieur, il serait désirable qu'on créât une section spéciale de géographie dont les élèves recevraient, en même temps qu'une sérieuse éducation scientifique, ces connaissances générales et historiques indispensables.

M. Du Fief propose un programme pour un cours supérieur de géographie.

Il pense qu'un cours supérieur de géographie doit comprendre : d'abord tous les phénomènes astronomiques dans lesquels la Terre est impliquée, puis une étude empruntant aux sciences physiques et naturelles (géologie, botanique, météorologie, ethnographie, etc.) tout ce qu'elles peuvent fournir concernant la distribution géographique des terres, des eaux, des phénomènes atmosphériques, des productions végétales et animales, et enfin de l'espèce humaine, avec les relations

peuvent exister entre les conditions physiques et les conditions sociales des ›les. L'étude politique doit être prise dans son acception la plus large, et comdre tout ce qui concerne les États actuels, leur formation territoriale, leur con-n physique et leurs forces productives, l'émigration et la colonisation. Ce cadre seignement supérieur devrait être rempli en deux années d'étude par deux pro-eurs, s'occupant l'un spécialement des sciences exactes et naturelles, l'autre des ıces historiques et économiques. L'orateur conclut ainsi : L'enseignement supé-r de la géographie, considéré sous le triple point de vue de l'étude astronomique, ique et humaine de la Terre, doit être scientifiquement explicatif plutôt que des-if. Vu l'étendue de cette science, il y a lieu de fonder dans les universités une lté des sciences géographiques, de créer un diplôme de docteur ès sciences graphiques, enfin d'établir dans les écoles normales supérieures une section iale de géographie.

ette conclusion est votée à une très-grande majorité par l'assemblée.

. **Discailles**, comme conséquence du vote du Congrès entier, qui a décidé l'enseignement de l'histoire et celui de la géographie doivent être confiés ›s professeurs différents, propose que le Groupe VI demande la création si rapide que possible : 1° de chaires spéciales de sciences géographiques s les universités et facultés, 2° d'un diplôme de professeur des sciences graphiques. — La proposition est approuvée.

'ordre du jour porte ensuite la question 106 ainsi modifiée : « Quels ruments géographiques doit-on mettre à la disposition des établissements struction, et quelle peut être la meilleure installation de ces instruments?

.e capitaine de **Bas** expose à l'assemblée comme progrès d'utilité très-érale le procédé par lequel M. Ch. Eckstein obtient les belles cartes en leur, si admirées à l'exposition hollandaise pour leur perfection et leur marché. Il fait remarquer le remplacement du papier, pour l'usage en ıpagne et en voyage, par une sorte d'étoffe à la fois flexible et lisse qui ste très-bien au vent et à la pluie (1).

l. de **Modeen** dit que, dans l'enseignement de la géographie d'un pays, r avoir les meilleures cartes, il est en général bon de se procurer celles sont dressées dans le pays même.

.e capitaine **Pistoïa** développe la proposition qu'à l'avenir les cartes topo-phiques représentent toujours le mouvement du terrain par des courbes ompagnées d'une ombre à la lumière oblique, de manière à obtenir l'effet ne photographie de plan en relief.

.e capitaine de **Bas** objecte que si, dans les terrains très-montagneux, la ıière oblique avec courbes et teintes présente de grands avantages, dans terrains plats, comme ceux des Pays-Bas, du Danemark, etc., où les hau-rs ne dépassent pas environ une centaine de mètres, la méthode Lehmann a lumière zénithale avec courbes, hachures et chiffres, malgré tout le vail qu'elle demande, est la seule qui convienne à la représentation des ›les ondulations de ces terrains.

l) Comme preuve de cette résistance, deux fragments de ce genre de carte sont mis s une cuvette d'eau sous une pierre, puis retirés au bout d'une heure et laissés à sécher ıs une poche. On a pu voir, à la séance du soir, qu'aucun trait n'avait été effacé.

M. **Grégoire** expose son système d'une représentation du globe par quatre fuseaux métalliques aplatis dans un laminoir.

M. le colonel Coello est nommé président pour la prochaine séance.

SÉANCES DU 9 AOUT 1875

Séance du matin

PRÉSIDENT : M. le colonel **COELLO**

M. **Muret** demande la parole au sujet des reliefs.

Il commence par rappeler le souvenir de M. Bardin, mort à la peine après avoir semé la réforme dont nous voyons aujourd'hui la vigoureuse floraison. C'était l'apôtre de l'enseignement par les yeux. A cette occasion un membre fait remarquer que la méthode de M. Bardin et toutes ses idées sont réalisées en Russie.

M. Muret développe le détail des objets matériels qui lui semblent nécessaires à un établissement d'enseignement géographique. Il demande la juxtaposition des reliefs et des cartes topographiques du même terrain, ainsi que des reliefs et des cartes géographiques du même pays. Il désire qu'on popularise l'usage des globes, et qu'on les présente toujours pour expliquer leurs diverses représentations planes. Il croit utile d'adjoindre aux cartes un grand nombre de tableaux et de dessins, et de répandre l'usage des livres illustrés. Enfin, il croit nécessaire que le matériel géographique comprenne les instruments usuels au moyen desquels on obtient les levés de plans.

Le colonel **Coello** appuie la proposition de M. Muret et recommande de mettre toujours à côté du relief topographique, surtout quand il représente des terrains connus, les cartes des mêmes portions de terrain à une échelle égale.

M. **Haineque de Saint-Sénoch** croit que, sans faire tort à la mémoire de Bardin, il faut rappeler aussi celle de Pestalozzi, auteur de la méthode par l'aspect. A ce point de vue de l'aspect, il recommande comme la meilleure représentation du globe la projection dite sphéroïdale, que d'autres ont appelée la Terre vue de la Lune.

M. **Soldan** (de Finlande) présente au sujet de cette même projection pour la représentation du globe, une note imprimée qui en recommande vivement l'adoption.

Le colonel **Goulier** est d'avis que cette projection, dont le nom technique est *orthogonale*, est la seule qui donne des idées nettes du globe et de la forme des continents aux commençants.

M. **Dupaigne** fait remarquer qu'on peut l'obtenir aujourd'hui très-pratiquement par la photographie des globes.

La grande majorité de la réunion se rallie à cette opinion. La mappemonde vulgaire, qui fait voir en creux ce qui est en relief, et dont on retrouve, par

:s habitudes de fausse perspective qu'elle donne aux dessinateurs, la repré-
:ntation choquante en maint endroit de l'exposition, est encore condamnée
u point de vue usuel à cette séance, comme elle l'avait été à la séance du
ıardi précédent au point de vue élémentaire.

M. **Mennequin**, tout en accordant aux reliefs topographiques qui ont des
chelles égales une importance de premier ordre, croit devoir réclamer qu'on
'oublie pas les reliefs géographiques susceptibles de rendre de grands ser-
ices quand leur échelle de hauteur n'est pas trop exagérée et ne dépasse
as quatre fois celle des longueurs par exemple.

Les conclusions de cette discussion sont proposées par M. Muret et sont
ɔtées, article par article sous la forme suivante :

« Le Groupe VI persuadé que l'enseignement par les yeux est un moyen
uissant et expéditif d'initier les élèves aux sciences où les contours, les po-
tions et les formes ont un rôle important, exprime le vœu que l'on mette à
ı portée des élèves, dans un lieu souvent fréquenté par eux :

1° des reliefs topographiques naturels et à diverses échelles qui faciliteront
interprétation des cartes et habitueront les élèves à se faire une idée exacte
es caractères distinctifs que présente le relief du sol. Ces reliefs devront être
:compagnés de cartes topographiques à la même échelle, choisies dans le
ıême esprit et comprenant toujours celle du lieu où se trouve l'établissement;

2° des reliefs géographiques avec des hauteurs aussi peu exagérées que
ossible, destinés à donner une vue d'ensemble de l'orographie et de l'hydro-
raphie d'une contrée; ces reliefs doivent être accompagnés de cartes géogra-
hiques variées, mais peu chargées, pour que leurs points, leurs lignes, leurs
ivisions et leur aspect se gravent plus nettement dans la mémoire.

3° Des globes terrestres pour montrer dans leurs véritables formes et
eurs positions relatives les continents et les mers; ces globes doivent être
ıccompagnés de leurs diverses sortes de représentations planes, mappe-
mondes, planisphères, etc., pour familiariser la vue avec les déformations
inévitables propres à chaque développement; la projection orthogonale (sur
six faces ou même davantage), la meilleure de ces représentations, devra tou-
jours figurer au premier rang.

4° Des tableaux graphiques qui condensent d'une manière frappante par
des sinuosités de lignes ou des comparaisons de surface les grands faits de
la géographie physique et de la géographie économique.

5° Des paysages, des dessins de plantes, d'animaux, de types humains, des
vues stéréoscopiques et des photographies propres à donner une idée juste
des productions et des habitants des diverses contrées.

6° Les instruments les plus simples et les plus populaires des opérations
sur le terrain qui sont à la portée de tout le monde.

7° Enfin une bibliothèque choisie, composée surtout d'ouvrages descrip-
tifs où la cartographie et l'imagerie occuperont une grande place.

Le colonel **Poulikowski** fait remarquer que le musée pédagogique
de Saint-Pétersbourg contient précisément tous les objets dont la réu-
nion vient de voter le besoin, et que l'administration a pris le parti d'en

organiser sous sa direction la fabrication économique pour en populariser l'usage.

Le colonel **Goulier** expose à l'assemblée les principes de sa méthode géométrique de lavis pour l'expression du relief du terrain sur les cartes topographiques. Il fait remarquer que l'éclairage qui donne le meilleur relief dans les cartes est l'éclairage oblique pour les pays de montagnes. Il présente la gamme de tons adoptée en France pour la lumière directe, et explique comment on peut exécuter un lavis d'une précision presque mathématique par les courbes d'égale inclinaison, qui doivent être sur la carte des courbes d'égale teinte. On obtient par sa méthode sans hésitation et très-rapidement, un effet vrai qui est sensiblement identique pour tous les dessinateurs. Il fait remarquer que dans la carte topographique de la Suisse le modelé du terrain a été fait de sentiment, mais avec une habileté telle qu'on se trouve avoir abouti au résultat mathématique de la méthode qu'il indique.

M. **Mullhaupt**, de Berne, expose qu'il est très-possible d'obtenir dans les cartes topographiques à un très-bon marché relatif, des teintes qui parlent autant à l'œil que les hachures et que l'on peut associer aux courbes hypsométriques, de manière à réunir les avantages des deux systèmes. Les spécimens de ce genre d'exécution qui sont à l'exposition de la Suisse, soit comme cartes cantonales, soit à plus petite échelle comme cartes d'une portion des Alpes, montrent la réalisation de ce procédé.

M. **Dupaigne** est d'avis que l'adoption générale de la représentation du relief par les courbes de niveau pour les cartes topographiques n'est plus qu'une question de temps, surtout si on la fait parler aux yeux au moyen d'un système d'ombres quelconque. Il pense que, même pour les petites échelles des cartes géographiques, il y aurait avantage à adopter la méthode, dont il y a des exemples à l'exposition, d'ombrer le relief par hachures dans le sens horizontal. On habituerait ainsi l'œil aux courbes de niveau, dont un jour la photographie livrera le tracé à assez bas prix pour en permettre l'introduction dans toutes les cartes scolaires. Alors on pourrait peut-être distinguer par ce procédé, dans les atlas d'enseignement, les pays dont on a les levés complets de ceux dont la connaissance n'est qu'imparfaite, et auxquels serait réservé le tracé vague fourni par l'ancien système de hachures.

Le colonel **Goulier** croit que le vieux système des hachures dans le sens des lignes de plus grande pente est loin d'avoir fait son temps, et exprime le désir qu'il ne soit pas abandonné.

Le capitaine de **Bas**, de l'Institut topographique de la Haye, fait remarquer, qu'au point de vue du relief, la Hollande est dans un cas exceptionnel; mais il présente à l'assistance deux cartes des environs d'Interlaken où le relief du sol est mis en saillie d'une manière frappante, par deux procédés différents : le premier, très-dispendieux, emploie des teintes ombrées claires sur les sommets et accentuées à mesure de la profondeur des vallées; l'autre, très-expéditif et peu coûteux, et cependant parlant beaucoup mieux aux yeux, figure simplement des courbes dont la tranche est claire du côté de la lumière et ombrée du côté opposé. Ce dernier procédé employé en petit sous forme de hachures serrées, donnerait à la fois l'effet de lignes de niveau et d'ombres dont on parlait tout à l'heure.

Le colonel **Coello** ne croit pas qu'on puisse, comme le demanderait la distinction faite par M. le colonel Goulier, représenter dans le même pays les terrains plats par

lumière zénithale et les terrains montagneux par la lumière oblique, ou les mon-
gnes par les courbes et les plaines par les hachures. Il croit que les courbes don-
nt partout la meilleure idée de la forme du terrain et qu'il suffit, comme il a
sayé de le faire, de les laisser çà et là interrompues, pour faire comprendre que
ir tracé n'est qu'approximatif. On peut faire pour les courbes ce que l'on fait
ur les autres tracés géographiques que l'on hasarde même dans des pays impar-
tement connus. Malheureusement il n'y a qu'une minime partie du globe où les
ıvaux soient suffisants pour tracer des courbes avec précision.

Pour résumer la discussion, l'assemblée vote cette conclusion que, « quel
ıe soit le meilleur système fourni à l'avenir pour faire sentir les saillies du
ɔbe, il est désirable que la notion des courbes de niveau soit introduite
ns le tracé de toutes les cartes, même dans les cartes géographiques élé-
entaires.

M. Maeda, étudiant japonais, présente un jeu géographique dont il est l'in-
nteur.

M. Vion fait part des excellents résultats dont il a été témoin avec plusieurs
tres membres, de la part des jeunes élèves dont M. Hennequin a dirigé
nstruction topographique dans les écoles du 4e arrondissement de Paris.

Le colonel Poulikowski est nommé à la présidence de la séance du soir.

Séance du soir

PRÉSIDENT : M. le colonel POULIKOWSKI

M. Odent fait part de la fondation récente à Paris d'une Société d'encoura-
ment pour les études géographiques et présente le premier bulletin de cette
ciété, pour laquelle il demande la sympathie et l'appui moral de l'assistance.

M. Discailles demande si la fondation de chaires d'enseignement supé-
ıur, d'un enseignement normal et d'un diplôme, votés la veille, ne répond
s suffisamment à la question 107.

M. Cortambert fait observer qu'il y a, en outre, la question des musées
dagogiques dont la Russie a donné l'exemple et qu'on pourrait imiter au
oins en fondant une école de géographie, chargée de former des élèves
surtout des maîtres.

M. Dodonoff donne des détails sur le musée pédagogique de Saint-Pé-
rsbourg.

Dans ce musée sont réunis à la géographie un certain nombre d'autres parties de
éducation dans un grand établissement qui offre au public une exposition perma-
ente et gratuite du matériel le plus perfectionné. L'œuvre est dirigée par un con-
il de professeurs faisant des cours publics, des lectures et des conférences dans le
usée même où ont ainsi passé pendant l'an dernier des centaines de mille d'audi-
urs de toutes classes. Le prix du matériel d'enseignement a baissé de 63 p. 100
puis quatre ans que ce musée est fondé; l'établissement fait fabriquer au besoin
i-même, s'il ne trouve pas de fabrication convenable. On y a fondé depuis deux
ıs une école modèle. On y bâtit une seconde grande salle de cours, et pour cet
ver, on organise la publication d'un journal pédagogique. M. Dodonoff engage
ıc les nations à suivre l'exemple de la Russie, à fonder un musée de géo-

graphie didactique qui s'étendrait probablement aux autres branches d'enseignement et deviendrait rapidement un musée pédagogique. Il désire que cette idée soit patronnée par le Congrès, et à cet égard il serait heureux qu'en attendant le troisième Congrès qui doit se réunir dans cinq ans, de petites réunions internationales continuent à tenir en rapport les membres actuels du Congrès de Paris.

M. **Francolin** croit que le Congrès n'a mission que pour les sciences géographiques et qu'on ne peut lui proposer que la fondation d'un musée d'enseignement géographique.

M. **Dupaigne** remarque qu'en Russie la géographie a eu l'honneur de la fondation, les autres enseignements s'étant groupés autour d'elle : en France l'intérêt puissant qui s'attache actuellement à la géographie lui permettrait de prendre l'initiative et les charges du musée d'abord géographique s'atténueraient à mesure qu'il deviendrait plus généralement pédagogique.

Le colonel de **La Barre-Duparcq** croit que la création de ces musées doit être réservée à l'initiative privée : il craint que la géographie n'abuse de sa vogue actuelle et n'obtienne rien en voulant trop avoir.

M. **Vion** fait observer que dans beaucoup de musées de ville, il serait très-facile d'obtenir qu'une salle fût mise spécialement à la disposition des sciences géographiques.

M. **Discailles** formule l'idée de M. Dodonoff et la conclusion suivante est votée :

« Le Groupe VI émet le vœu que des musées pédagogiques soient créés dans tous les pays et que l'on commence par y organiser la partie géographique. »

La seconde proposition de M. Dodonoff, de rendre les rapports plus fréquents ou les réunions plus rapprochées provoque une discussion à laquelle prennent part MM. Discailles, Vion, le colonel Coello, le colonel de La Barre-Duparcq, etc., d'où résulte la conclusion suivante qui a été votée :

« Le Groupe VI émet le vœu qu'en attendant l'organisation d'un Congrès général, il y ait des réunions de commissions créées dans l'intérêt pédagogique et convoquées par le bureau du Congrès actuel. »

M. **Vion** développe et propose une troisième conclusion également votée par les membres présents :

« C'est qu'une revue internationale, imprimée en caractères romains, soit créée pour assurer la permanence des relations géographiques inaugurées par les Congrès d'Anvers et de Paris. »

M. le secrétaire dépose sur le bureau un mémoire de M. Roehrig (1).

M. Cortambert, vice-président, remercie les membres présents du précieux concours qu'ils sont venus apporter au Congrès pour la résolution des questions qui leur avaient été posées, et déclare closes les séances du Groupe VI.

1 Voir Page IV, page 565.

I

SUR LA MEILLEURE MÉTHODE D'ENSEIGNEMENT DE LA GÉOGRAPHIE

Par le Frère ALEXIS M. G.
des Écoles chrétiennes.

Notre désir est de répondre à la question 103 en exposant très-succinctement la méthode théorique et pratique qu'une longue expérience a fait adopter dans les écoles de notre Institut.

PRINCIPE FONDAMENTAL.

Pour faire choix d'une méthode rationnelle propre à l'enseignement de la géographie, il importe : 1° de préciser l'objet et l'importance de cette spécialité, 2° de considérer ensuite les facultés intellectuelles et morales auxquelles il s'adresse, et 3° de combiner l'exercice de ces facultés par l'emploi des procédés les plus convenables au but à atteindre, qui est l'acquisition de la science.

I. *Définition.* — L'objet de la géographie est double : en premier lieu, la connaissance de la configuration naturelle de la surface terrestre, considérée en elle-même (géographie physique); en second lieu, l'étude du rapport de la Terre avec ses habitants (géographie politique, ethnographique, économique, etc.).

II. *But et importance.* — L'enseignement de la géographie, comme celui de toute autre spécialité, a un double but : l'un théorique ou éducatif, qui est le développement des facultés de l'élève; l'autre pratique ou utilitaire, qui est de fournir à celui-ci les connaissances dont il peut avoir besoin dans le cours de la vie.

1° Au point de vue éducatif, l'influence des études géographiques s'établit par l'examen du rôle qu'elles assignent aux facultés intellectuelles des élèves, comme nous le verrons plus loin.

2° Au point de vue utilitaire, il n'est plus permis dans notre siècle de positivisme, de méconnaître la nécessité absolue de cette science. C'est elle qui enseigne à l'histoire l'influence des conditions topographiques et climatologiques sur le développement des populations; à l'économie politique, l'état actuel des ressources de chaque pays dans la paix ou dans la guerre; à l'art militaire, les routes stratégiques favorables à la marche des armées; à l'administration, la position des moindres localités et les moyens de communication entre les diverses parties du pays. Mais c'est surtout l'industrie

et le commerce, sources de la richesse et de la puissance des peuples, qui réclament impérieusement son secours.

III. *Facultés auxquelles s'adresse l'enseignement de la géographie, et moyens d'exercer ces facultés.* — La géographie ayant pour but une description, est préalablement une science d'observation.

L'observation de la nature et des phénomènes naturels suppose :

La vue des objets ou l'exercice de l'œil, autrement dit l'intuition;

L'attention de l'esprit, la volonté;

Le raisonnement et le jugement, qui discutent les causes et en déduisent les conséquences;

La sensibilité ou le cœur, qui s'émeut au spectacle du vrai et du beau;

La mémoire qui retient les notions acquises;

L'imagination qui supplée au défaut de la vision réelle des objets;

L'exercice de la main qui au besoin, en retrace l'image pour en garder plus fidèlement le souvenir.

On peut ajouter la parole du maître qui doit diriger les exercices en général.

Tel est le tableau succinct des facultés mises en jeu par l'enseignement de la géographie, et dont le développement est le but de l'éducation en général.

Mais pour que cet enseignement atteigne ce but éducatif, il faut qu'il repose sur des principes didactiques indiqués dans les traités de pédagogie.

Principes didactiques. — 1. Le maître doit montrer qu'il prend intérêt à ce qu'il fait, et doit bien préparer ses leçons.

2. L'enseignement doit être gradué, progressif;

3. Il doit être intuitif et attrayant;

4. Il doit être substantiel et pratique;

5. Il doit éveiller la curiosité scientifique;

6. Il doit exciter le sentiment moral, national, religieux.

Ces conditions d'un bon enseignement seront remplies, croyons-nous, si chacune des facultés dont nous avons parlé plus haut, accomplit convenablement son rôle, ainsi que nous allons l'examiner.

§ 1. — La vue. Exercices d'intuition.

C'est en faisant voir en réalité aux élèves les accidents géographiques les uns après les autres que l'on obtiendrait le meilleur résultat de l'enseignement.

De là, la nécessité de l'étude de la géographie locale comme point de départ; les premières notions de cette science doivent s'acquérir par l'observation effective de ce qui existe dans le lieu natal et aux environs.

De là aussi l'utilité des promenades géographiques, réelles ou fictives.

De là enfin l'utilité des voyages d'affaires ou d'agrément, comme moyen complémentaire d'éducation.

Du reste, lorsque l'objet est trop éloigné pour pouvoir être montré en nature aux élèves, il importe au moins de leur en faire voir l'image ou la représentation, soit en relief, soit en dessin, gravures, peintures, soit en plans ou cartes géographiques.

L'intuition joue donc ici un rôle préalable et dominant. Il y a peu de leçons de géographie qui ne doivent avoir ce moyen comme point de départ.

Comme application de ce principe, nous indiquerons : les exercices d'intuition proprement dits, qui s'adressent plus particulièrement à de jeunes élèves; les leçons de géographie locale; les leçons au moyen du paysage en relief, pour amener à connaître la nomenclature géographique; l'usage habituel des cartes planes, murales ou manuelles, écrites ou muettes, cartes géographiques ou plans topographiques; l'usage d'objets en relief, de sphères, l'appareils cosmographiques; l'emploi du tableau-carte et des cahiers d'exercices cartographiques; les gravures, peintures et photographies; les collections d'histoire naturelle : minéraux, plantes et animaux, les spécimens de produits de l'industrie humaine, etc.

Reprenons un instant les trois premiers points.

A. *Leçons d'intuition.* — Dans une classe de très-jeunes enfants, il est convenable de faire précéder les leçons régulières de géographie par quelques exercices d'intuition.

Les exercices géographiques d'intuition, qui seuls doivent nous occuper ici, peuvent avoir pour objet l'école et ses environs, la rue, la place publique, la rivière, la colline, la vallée, les bois, les champs, les usines, les établissements de commerce, le chemin de fer, le canal, la route, etc.

Un plan général de l'école (bâtiment, cour, jardin, rues avoisinantes) sera très-utile dès le début : les enfants seront exercés à en montrer les détails au moyen de la baguette, et s'initieront ainsi à la connaissance des cartes proprement dites.

B. *Géographie locale.* — Par géographie locale, on entend celle des lieux mêmes qu'habitent les élèves auxquels on s'adresse. On peut l'appeler aussi géographie intuitive, parce qu'elle ne traite d'abord que des choses qu'ils voient constamment autour d'eux, ou dont ils entendent parler sans cesse.

Il n'y a pas de localité qui ne présente, sous une échelle plus ou moins grande, l'exemple, le type, l'idée d'un certain nombre d'accidents qui se rapportent à la nomenclature géographique, tels que montagnes, monticules, plaines, vallées, eaux dormantes ou courantes, champs cultivés, forêts, carrières, etc., et où il n'y ait des habitations, des hommes réunis en société, des administrateurs, des commerçants, etc. Il appartient au maître d'attirer l'attention de l'enfant sur toutes ces choses, de lui en faire remarquer les ressemblances ou les différences, de lui apprendre à les classer méthodiquement par catégories de même nature, à les désigner par leurs noms propres; de lui expliquer les causes ou les conséquences des faits qui se passent sous ses yeux; en un mot, d'exercer ainsi à la fois sa mémoire qui retient les noms, son imagination qui saisit les formes, les images, et son jugement qui s'empare des causes et des effets.

Dans ce but, il est nécessaire que le maître prépare d'avance des cartes spéciales de la commune, du canton, de l'arrondissement et du département. Comme le plan de l'école, ces dessins peuvent être manuscrits, très-simples, faits en traits très-visibles et ne renfermer que ce qui doit être enseigné, de sorte que les élèves le reproduisent aisément.

C. *Relief. Paysage type.* — Lorsque la localité ne donne pas le moyen de faire voir en nature le type de certains accidents géographiques, il faut y suppléer par l'image ou la représentation la plus exacte possible de ces objets. C'est dans ce but que nous avons fait exécuter, d'après les idées exposées par nous au Congrès d'Anvers, un relief ou paysage idéal mesurant 60 centimètres de côté, peint à l'huile et résumant à peu près toutes les formes géographiques que l'on fait définir aux enfants. Le maître se sert de ce paysage fictif, surtout dans les classes inférieures, pour y montrer ou y faire montrer par l'élève les détails propres à la leçon du jour.

§ 2. — L'attention, la volonté.

Il n'y a pas d'observation réelle ou profitable sans l'attention, sans la réflexion.

L'attention ou l'application de la volonté à ce qui fait le sujet de l'étude actuelle, est en général ce qui manque le plus à la jeunesse, surtout à l'enfance, si facilement distraite. Comment l'attention est-elle éveillée ou se soutient-elle? Par tous les moyens dont nous avons parlé plus haut, et qui rendent l'enseignement intuitif, intéressant, pratique; par les exercices cartographiques, les rédactions, la récitation des études de mémoire, etc.

§ 3. — Jugement et raisonnement.

L'observation attentive des phénomènes naturels conduit à la recherche des causes et de leurs effets. Pour que la géographie soit réellement utile et pratique, il importe donc de faire une large part à l'exercice du jugement et du raisonnement.

Il ne suffit pas, par exemple, de dire à l'enfant que « la rivière coule », il faut lui donner la cause de cet écoulement, en lui parlant de la différence de niveau du haut et du bas de la rivière, et de la tendance des eaux à prendre toujours le niveau le plus bas. Et sans entrer pour cela dans des explications scientifiques hors de sa portée, on peut, à propos de la même question, en remontant des effets aux causes, faire comprendre, par exemple, la nécessité des inégalités de la surface du sol, au point de vue du régime des eaux, de la fertilité du terrain; l'utilité des montagnes qui provoquent la chute des pluies, des vents qui transportent les nuages; de la mer, origine des eaux pluviales, et du soleil qui en provoque l'évaporation, etc.

De déductions en déductions, on arrive à l'utilité des cours d'eau au point de vue agricole, commercial; à la création des canaux d'irrigation ou de navigation; à l'acquisition de la richesse par le commerce; à l'influence politique, comme conséquence de la richesse nationale, etc.

Les applications des principes ci-dessus sont nombreuses :

1° On expliquera la raison des faits géographiques, comme par exemple l'origine des deltas, l'origine des déserts, la formation des récifs corallaires, des dunes, des polders, des glaciers.

2° On recherchera les lois de subordination des effets aux causes, comme par exemple : les conditions de fertilité du sol, les rapports des produits du

sol avec l'industrie des habitants, les rapports de l'activité industrielle avec la richesse et la densité des populations, l'influence des conditions géographiques et climatologiques sur le genre de vie des habitants.

3° On fera des exercices de comparaison, en se rappelant que tout nombre n'a de valeur que par la comparaison. On comparera soit à vue sur la carte, soit par le calcul : la longueur des fleuves, la hauteur des montagnes, la superficie des contrées, la population des villes et des États, la densité des populations, l'importance industrielle et commerciale, le développement de la marine et des chemins de fer.

On rapportera, autant que possible, ces exercices à son pays propre, pris comme unité de comparaison ou comme point de départ.

§ 4. — La mémoire. Les livres ou manuels.

La mémoire est la faculté de retenir, de conserver les notions acquises. De cette définition même ressortent l'importance et la nécessité de cette faculté dans l'étude de la géographie.

Mais avant de conserver, il faut acquérir : de là la préséance des exercices d'observation, de jugement ou de raisonnement sur les exercices de mémoire, qui doivent naturellement suivre.

Les études de mémoire supposent l'emploi de manuels, qui sont le sommaire ou le recueil des connaissances que l'élève doit acquérir. Sans manuel, le maître peut très-bien donner d'excellentes leçons, mais à la condition d'exiger chaque fois un compte rendu ou devoir écrit, que le temps ou d'autres raisons ne permettent pas toujours d'obtenir.

Le rôle de la mémoire étant nécessaire mais difficile, il importe de lui trouver de puissants auxiliaires dans l'emploi des procédés destinés à lui venir en aide; tels sont : les exercices préalables d'intuition et de raisonnement, l'exposition de la leçon par le maître à la carte murale, les recherches de l'élève sur la carte manuelle, les exercices cartographiques, l'emploi de manuels présentant dans un plan méthodique et bien coordonné les diverses catégories de choses à étudier, l'application immédiate de toute définition, un choix judicieux des matières essentielles à connaître, la révision plus fréquente des matières principales, soit par des récitations, des tracés cartographiques, des compositions périodiques.

§ 5. — L'imagination. Les cartes géographiques.

L'imagination est la faculté de produire dans notre âme l'image de l'objet qui occupe notre attention, que cet objet soit présent ou absent.

En géographie, il convient de donner aux élèves une idée rationnelle des choses, sans les exagérer ni les amoindrir. La nature est prodigue de formes, et il en est une foule que nous désignons par un même mot. Par exemple, l'idée de montagne est bien celle d'une éminence du sol au-dessus des parties les plus basses. Mais sous ce mot, que de formes! que d'images! La montagne est plus ou moins élevée, isolée, ou rattachée à d'autres montagnes; ses pentes sont douces ou roides, ses sommets arrondis, crénelés, couverts de

neiges, de glaciers ou de forêts, ses flancs sont verdoyants, ou nus, déchirés, rocheux, etc., etc.

Une simple définition ne suffit donc pas en ce cas : il faut l'intuition réelle de l'objet dans ses formes multiples, par la géographie locale, ou à défaut par la vue d'une image, la plus conforme possible; telles sont les cartes en relief et les cartes planes bien faites.

L'usage des cartes pour suppléer à l'insuffisance des plans-reliefs est de première nécessité en géographie, et l'on ne concevrait pas qu'il se rencontrât encore des maîtres qui le négligeassent. Le manuel ou texte suppose toujours la carte, tandis que celle-ci à la rigueur, pourrait marcher seule, en y appliquant la méthode d'investigation suivie pour la géographie locale.

La lecture des cartes, c'est-à-dire la faculté de savoir les analyser et de comprendre ce qu'elles représentent, est une science à acquérir et qui s'acquiert très-vite, et surtout très-fructueusement. Mais, pour cela, il faut que les cartes soient sérieusement faites et donnent l'image du pays aussi judicieusement que nos faibles moyens permettent de le faire. Les cartes dites hypsométriques nous paraissent surtout remplir ce but, et l'on nous permettra de rappeler ici que, déjà avant 1870, nous avons publié des atlas contenant des cartes hypsométriques de notre pays et des cinq parties du monde, une carte murale hypsométrique de la Belgique et une carte d'Europe analogue. Ces deux cartes qui sont réputées « comme les premières cartes classiques murales de ce genre publiées en français » ont été suivies de la publication d'une France hypsométrique (1873).

Divers reliefs en plâtre permettent de faire comprendre sans peine aux élèves la théorie des courbes de niveau et l'application des couleurs conventionnelles.

§ 6. — La main. Exercices cartographiques.

On doit être persuadé que la meilleure leçon de géographie est celle qui se base à la fois sur l'observation de la nature, quand elle est possible, sur l'usage des cartes, qui sont l'image de la nature, et plus encore sur le tracé des cartes par l'élève lui-même.

L'usage des cartes d'atlas, bien que nécessaire, n'est pas sans inconvénient. D'ordinaire, ces cartes sont synoptiques, c'est-à-dire, donnent à la fois les renseignements de tous genres : hydrographiques, orographiques, politiques, etc.; en outre, elles renferment plus de noms et de choses que le manuel n'en signale. Ceci a certainement un côté utile et même nécessaire, mais l'élève, peu exercé, se perd dans cet ensemble; son attention, toujours légère, est partagée ou s'égare parfois dans la recherche de tout autre chose que l'objet de la leçon.

Ces inconvénients sont rachetés par les exercices cartographiques, dans lesquels l'élève applique son attention tout entière sur une seule chose à la fois. Il reproduit tour à tour pour un même pays, la carte des contours, celle des montagnes, celle des fleuves, des productions naturelles ou industrielles, des divisions politiques, etc., suivant les modèles simples et analytiques que nous lui offrons dans nos cahiers édités à cette fin.

Il ne suffit même pas que l'élève copie ou dessine à vue la carte qu'il étudie. Pour s'assurer qu'il a bien la mémoire de la position respective des lieux et de la configuration du pays, il faut qu'il parvienne à la reproduire uniquement par cœur ou d'imagination.

Deux moyens sont donnés d'ailleurs pour parvenir à tracer aisément et rapidement à vue ou de mémoire une carte quelconque :

1° Se servir d'un modèle très-simple, négligeant toute superfluité de détails, contours et sinuosités ; car c'est par les grands traits, les formes générales qu'il faut juger de l'excellence de la copie ;

2° Employer comme cadre destiné à conserver aux grandes lignes leurs proportions relatives, une figure géométrique régulière, toujours la même, dessinée sur le modèle, ainsi que sur le papier qui doit recevoir la reproduction.

Nous conseillons fortement le tracé des cartes, d'autant plus que c'est là pour le maître un excellent moyen d'alléger sa tâche, en faisant travailler l'élève par lui-même.

Du reste, la tâche du maître et des élèves est encore facilitée au besoin : 1° par un tableau-carte en toile cirée ardoisée, portant l'ébauche de la France ou celle de l'Europe, sur laquelle on dessine à volonté au moyen de la craie blanche ; 2° par une série de cartes murales muettes servant surtout aux récitations et aux examens.

§ 7. — La parole du maître. Exposé de la leçon.

Le développement de la leçon comporte en général trois points, savoir :

1° L'exercice cartographique préalable, pour le maître et pour l'élève ;

2° L'exposé, qui fait la partie spéciale du maître ;

3° Le devoir à faire par l'élève après la leçon.

1er POINT. — L'exercice cartographique doit se faire soit au début, soit dans le cours de l'exposition. Le maître trace au tableau noir les figures ou la carte nécessaire à la leçon du jour ; l'élève en fait la copie à vue, soit sur l'ardoise, soit sur un cahier spécial.

2e POINT. — *Exposé de la leçon.* — C'est par la parole que les connaissances du maître se transmettent à l'élève, et c'est par elle que l'élève donne au maître, par des réponses convenables, la preuve que la leçon a été plus ou moins fructueuse.

La parole du maître donne à tous les autres moyens pédagogiques l'impulsion et l'activité ; elle attire et soutient l'attention, provoque l'observation, conduit le raisonnement, assure et confirme le jugement, expose et développe les idées, guide et encourage le travail de l'imagination et de la volonté.

3e POINT. — *Le devoir.* — En général, il faut que la leçon exposée par le maître soit suivie, de la part de l'élève, d'un travail personnel, soit étude de mémoire et récitation, soit rédaction ou tracé de la carte. Les devoirs se rapportent en général aux textes des manuels et aux exercices correspondants des cahiers cartographiques.

CONCLUSION.

Nous croyons avoir démontré comment les organes de la vue, de l'ouïe, de la parole, du toucher, doivent simultanément ou l'un après l'autre, jouer leur rôle dans l'étude de l'enseignement de la géographie.

Nous avons dit aussi comment cet enseignement doit s'adresser aux facultés de l'âme : l'imagination, le raisonnement, le jugement, la sensibilité, la mémoire.

Nous avons vu enfin quels procédés pédagogiques, quels moyens matériels, livres, cartes muettes ou écrites, tracés cartographiques, reliefs, tableaux, objets réels ou images de tout genre, doivent être usités pour faire parvenir à l'intelligence par l'intermédiaire des sens, la notion des connaissances géographiques, notion si vaste dans son objet, si importante dans son double but éducatif et utilitaire.

Nous croyons donc pouvoir conclure brièvement par la proposition suivante :

Plus l'enseignement de la géographie s'adressera aux sens et aux facultés de l'âme de l'enfant, plus grand sera le nombre des organes des sens mis en jeu, ainsi que le nombre des facultés intellectuelles et morales excitées par cet enseignement, plus sûrs, plus rapides et plus féconds seront les résultats obtenus.

II

MOYENS PRATIQUES DE DONNER PLUS DE POPULARITÉ A L'ÉTUDE ÉLÉMENTAIRE DE LA GÉOGRAPHIE ET DE LA TOPOGRAPHIE

(QUESTION N° 103)

Par M. **PAUL BERTON**

La méthode suivie jusque dans ces derniers temps pour l'enseignement de la géographie dans les écoles primaires, était si contraire à la logique et à l'expérience que tous les hommes d'enseignement paraissent l'avoir abandonnée. La méthode analytique est seule convenable en effet, pour les enfants, car c'est en procédant du simple au composé qu'ils peuvent acquérir des notions exactes, se complétant à mesure que les élèves avancent dans une étude aussi vaste que la science géographique, même élémentaire. Mais si cette méthode toute naturelle doit donner plus de popularité à la science géographique, il faut abandonner les procédés routiniers de l'ancienne, c'est-à-dire les longues et interminables leçons apprises de mémoire, les nomen-

clatures ou listes de contrées, de fleuves, etc., enfin tout ce qui ne s'appuie que sur la mémoire.

Quatre opérations de l'esprit constituent des moyens faciles et pratiques pour rendre la méthode fructueuse : voir, regarder, dessiner et entendre; voilà ce qui donne à la mémoire les forces nécessaires à son activité.

C'est ainsi qu'on développe toutes les facultés perceptives et réflexives, qu'on parle aux yeux aussi bien qu'aux facultés de l'entendement, en tenant en haleine la curiosité instinctive, en excitant la réflexion et le jugement, en donnant ainsi à la mémoire une exactitude et une précision qu'on ne saurait obtenir autrement.

Une gradation méthodique est donc indispensable à cet enseignement. Dès que l'enfant peut imiter et reproduire les traits de l'écriture, il doit être exercé au dessin, c'est-à-dire à cette précieuse habitude du trait, par laquelle il acquiert la mémoire de la forme des choses et la facilité de conception. L'idée exacte de l'étendue, de ses dimensions, de la superficie, en un mot, ne saurait être démontrée sans le secours des figures qui les représentent. C'est donc par l'enseignement tout élémentaire de la topographie qu'il faut procéder. Il est très-facile au professeur de représenter au tableau noir l'étendue de la salle d'école, celle de la cour et du jardin, puis la direction de la rue et des autres rues avoisinantes. Toutes les indications lui seront données par les élèves eux-mêmes, car ce sont toutes choses que l'enfant a vues, qui lui sont familières. Cette première leçon aura servi à la démonstration du plan ou carte topographique. En prenant l'école comme centre, que le maître étende ensuite le plan aux principales rues du village ou du quartier pour les villes, qu'il y marque les routes diverses, les cours d'eau et les édifices remarquables. Dans le tracé de ce second plan, les élèves se familiariseront avec les termes topographiques et les signes conventionnels. On peut dès lors faire voyager les yeux de l'auditoire impatient et déterminer les points cardinaux au moyen de la boussole : avec certains lieux déterminés sur le plan, rien n'est si facile que de démontrer les moyens de s'orienter. D'ailleurs, les élèves qui doivent retracer sur le papier ce qui est exécuté au tableau noir, ne marquent la situation des lieux qu'en désignant l'orientation exacte. La carte du canton, qui comprend un certain nombre de communes, celle de l'arrondissement, qui n'est que la réunion de plusieurs cantons, sont d'excellents exercices pour étudier les termes les plus usités de la nomenclature géographique (ruisseau, rivière, canal, confluent, affluent, rive gauche, rive droite, source, embouchure, vallée, collines, montagnes, plaine, plateau, etc.), ainsi que les divisions administratives du département, quand on en esquissera la carte, divisée en arrondissements. Dans ces études préliminaires, il y aura une grande variété de cartes topographiques à dessiner; chaque leçon sera ainsi résumée pratiquement sous cette forme, si l'on a soin de s'en tenir aux choses les plus indispensables à connaître et si elles ont été bien définies dans leur signification.

Passant de la carte du département à celle de la France, il est nécessaire d'en reproduire la forme, toujours au tableau noir, afin d'éviter cette confusion de traits qui embarrasse l'enfant lorsqu'il regarde toute carte murale,

même la mieux réussie et la plus nette. D'ailleurs, pour étudier les termes employés en orographie et en hydrographie, il faut donner à la configuration du continent des formes même exagérées et ne s'étendre, dans chaque leçon, qu'à très-peu de termes. Ainsi les côtes de la France sur la Manche et l'Océan, donnent toute facilité pour expliquer ces dénominations diverses : cap, golfe, île, presqu'île, isthme, détroit, etc. Les frontières naturelles des Pyrénées et des Alpes, dans une autre leçon, servent d'introduction à l'étude de l'orographie. Sans faire connaître de suite le système des montagnes de notre pays, il est bon de montrer la ligne de partage des eaux, les ramifications qui s'étendent à l'ouest et forment la ceinture des bassins dans chaque versant. Chaque bassin peut être étudié séparément au moyen des cartes esquissées à grands traits, en ne s'occupant, bien entendu, que des principaux cours d'eau. On est conduit naturellement à l'explication des versants, dont l'étendue est limitée par les lignes de partage. La carte de chaque versant sera un moyen de présenter l'ensemble des bassins.

Il est certain qu'après ces leçons graduées, les enfants se seront familiarisés avec la plus grande partie des termes géographiques. On peut dès lors aborder l'étude des contrées voisines (Belgique, Suisse, Allemagne, Italie, etc.) et parvenir ainsi, après quelques leçons, à l'ensemble des contrées de l'Europe, ou ses divisions principales, Europe septentrionale, centrale et méridionale. Il est bon de faire remarquer aux enfants la réduction qui s'opère dans la représentation des contrées lorsque la carte comprend un continent; il est utile aussi d'obliger les élèves à conserver les proportions indispensables entre les diverses étendues de pays. Car il faut que l'élève s'habitue dans le tracé des cartes, non-seulement à imiter celle que le maître explique en classe, mais à grandir, suivant le format de son papier ou selon la nature de la leçon, le modèle qui lui est donné dans l'atlas scolaire, lorqu'il étudie seul dans sa famille. D'ailleurs, dans l'enseignement élémentaire toute leçon de géographie ne peut être fructueuse qu'à la condition d'être reproduite par une esquisse, même rapide.

Lorsqu'on est parvenu ainsi à étudier les divers continents par l'analyse des contrées principales, les enfants peuvent comprendre les démonstrations qui tiennent plus à la cosmographie qu'à la géographie. Dès lors, au moyen de la sphère, ils se formeront une idée nette de la forme et de l'étendue du globe et des moyens de déterminer exactement ses divers points et de connaître la distance entre chacun d'eux; car les cercles qui sont tracés sur la sphère se reproduisent sur les cartes : en peu de traits il est facile de définir ces termes : méridiens, longitude, latitude, équateur, tropiques, cercles polaires et zones, hémisphères, lorsque les élèves connaissent la division du cercle en degrés et peuvent calculer les distances.

Ce programme gradué de l'enseignement élémentaire de la géographie constitue la base de tout enseignement plus élevé : un tel programme suffit aux études premières de nos enfants; ce travail d'une année les prépare au tracé de cartes topographiques et géographiques, exécutées la seconde année avec plus de précision et de netteté. Il est certain qu'en suivant cette méthode dans nos écoles primaires, urbaines et rurales, les élèves auront, pendant

cette période de huit à douze ans, acquis non-seulement le goût de la science géographique, mais, ce qui vaut mieux, une connaissance parfaite du globe et une grande habileté dans le tracé et dans la lecture des cartes.

En résumé, l'enseignement du premier âge est une œuvre méthodique à laquelle il est important de s'attacher en France, car il faut que l'enfant, à la fin de ses études primaires, lorsqu'il entre en apprentissage, soit en état de reproduire par un tracé rapide la situation des contrées dont on lui parle. Alors seulement ses connaissances géographiques sur son propre pays, comme celles qu'il a acquises sur le globe entier, sont précises et nettes dans son esprit; on peut être certain qu'il ne les oubliera jamais. La grande majorité de la génération présente profitera de cet enseignement méthodique, accepté par tous les maîtres qui veulent répondre aux exigences du progrès en toutes choses et populariser les éléments de cette science.

Si la méthode est le plus grand des moyens à employer pour donner plus de popularité à cette étude, il ne faut pas négliger cependant les moyens pratiques, qui facilitent l'enseignement du maître et encouragent les élèves, et certaines applications qui montrent le côté pratique de la science toute élémentaire qu'elle soit. En premier lieu, le matériel scolaire, au point de vue géographique, est indispensable à tout enseignement.

Pour faciliter l'enseignement, il faut au maître l'habitude de tracer rapidement les cartes au tableau noir.

Mais pour que les élèves des classes élémentaires puissent lire les cartes murales et reproduire le résumé des leçons, il est nécessaire que les atlas dont ils se servent présentent des cartes très-nettes, ce qui manque généralement à nos publications actuelles. On ne saurait s'imaginer combien il est difficile pour l'enfant de reconnaître ce qui fait l'objet de son devoir écrit, au milieu de ces mille traits qui se croisent et se confondent. Les atlas élémentaires doivent suivre la méthode analytique que nous proclamons la seule rationnelle.

Comme la théorie géographique repose entièrement sur la pratique du tracé des cartes et plans, on ne saurait mieux donner le goût de cette étude aux enfants qu'en les amenant, par une série d'exercices gradués, à lever le plan de leur localité, de leur habitation, des routes qu'ils parcourent, des promenades qu'ils peuvent faire. Nos jeunes gens, exercés à ces travaux graphiques, conserveront toujours dans la vie active un certain attrait pour une science qui développe sans cesse l'esprit d'observation.

P. S. Le côté pratique de l'enseignement topographique et géographique figure avec succès dans le Groupe VI à l'Exposition (Écoles communales du 4e arrondissement, par la méthode Hennequin et par celle de M. Lottin). Ces travaux d'élèves indiquent la marche à suivre dans l'enseignement primaire, afin de préparer nos jeunes gens aux promenades topographiques, à faire des relevés, à dresser des itinéraires le plus promptement possible. Ces premiers résultats, obtenus par MM. Hennequin et Lottin, doivent être le point de départ pour l'introduction réelle de cet enseignement dans les cours supérieurs de nos classes primaires, comme le complément des études géographiques.

III

SUR UNE RÉFORME NÉCESSAIRE

DANS L'ENSEIGNEMENT GÉOGRAPHIQUE

Par M. le Professeur **WAPPÆUS**

de l'Université de Gœttingen.

Dans le mémoire que j'ai l'honneur de présenter, je m'efforce de montrer qu'une réforme des plus utiles à opérer dans l'enseignement géographique consisterait à se procurer avant tout des maîtres habiles, possédant parfaitement les procédés d'enseignement. Il faut donc que l'enseignement géographique soit donné par des professeurs spéciaux, tout comme les autres sciences, telles que la philologie, l'histoire ou l'histoire naturelle.

Les motifs sur lesquels je m'appuie sont les suivants : la géographie a pris de si grands développements qu'il est impossible à une même personne d'embrasser cette science en même temps que l'histoire, la philologie ou toute autre branche de connaissances. Il convient donc d'élever des spécialistes destinés à professer la géographie dans les diverses classes des écoles.

Le professeur Charles Ritter, qui a été le véritable réformateur de la science géographique en Allemagne, a toujours réclamé ce changement, et aujourd'hui, après avoir négligé longtemps l'enseignement géographique, sauf dans les instituts militaires prussiens, l'Allemagne a reconnu parfaitement l'inconvénient du système en vigueur, et on a créé de nouvelles chaires dans six des universités prussiennes, afin d'y élever les professeurs de géographie nécessaires pour les écoles supérieures (Gymnases et Realschulen) et pour les séminaires, ces derniers établissements préparant les instituteurs pour les écoles élémentaires (Volkschulen).

Je dirai maintenant quelques mots en réponse à la question 103 de notre programme, qui cherche les moyens pratiques de donner plus de popularité à l'étude élémentaire de la géographie, et je m'occuperai, en outre, de l'état actuel où se trouve l'enseignement géographique en Allemagne.

Nous avons remarqué, dans les salles de l'exposition géographique, un grand nombre de procédés d'enseignement géographique, atlas, globes, cartes, traités élémentaires, dont beaucoup ont mérité les récompenses du jury international et qui prouvent avec quel zèle on s'occupe de vulgariser l'enseignement géographique.

On ne saurait certainement trop louer ce zèle, qui se montre surtout en France. Permettez-moi cependant de remarquer que tous ces moyens d'enseignement, bien que très-louables pour la plupart, ne sont pourtant que d'une valeur très-problématique, s'il n'y a pas de maître ou de professeur sachant bien manier ce que je pourrais nommer ces outils d'enseignement.

En effet, aucune spécialité, plus que la géographie, n'exige que l'instituteur se trouve au-dessus des procédés ordinaires dont il fait usage pour ses leçons. En géographie, il est nécessaire de communiquer à l'élève beaucoup de définitions, de dates, qui doivent être retenues de mémoire et qui, isolées les unes des autres, sont peu intéressantes et peu attrayantes, de sorte qu'il importe de les vivifier, afin d'éviter que cet élève ne perde le goût de la science. Il faut pour cela un instituteur capable d'éveiller chezcelui qui l'écoute l'idée des relations réciproques existant entre les diverses notions géographiques et de lui donner des vues vraiment vivantes.

Pour être en état d'accomplir cette tâche, le maître doit être préparé par des études spéciales. Or, sauf de rares exceptions, de pareils maîtres manquent partout, du moins en Allemagne. Je cite ce pays, parce que c'est celui de Ch. Ritter et d'Alexandre de Humboldt, ces grands réformateurs, et ensuite parce qu'on y témoigne, en paroles, d'un profond respect de la géographie. Et pourtant, en Allemagne, cette science est la seule qui soit enseignée par des professeurs dénués d'une instruction académique spéciale et n'ayant subi aucun des examens indispensables pour toutes les autres branches de l'enseignement scolaire. Il en résulte que l'étude de la géographie est négligée d'une manière incroyable dans nos écoles supérieures et, à plus forte raison, dans les écoles secondaires et élémentaires.

Je n'hésite pas à faire ici cet aveu; je l'ai souvent exprimé et il a été dernièrement porté à la tribune de la seconde chambre prussienne, à l'occasion de la discussion relative à la création de six nouvelles chaires de géographie dans les universités de Prusse. L'orateur, fort compétent dans la matière, était le directeur de la Realschule de première classe à Dusseldorf, qui a publié divers écrits sur l'organisation des écoles supérieures, secondaires et élémentaires. Il a déclaré que, sauf quelques rares exceptions, l'enseignement géographique des gymnases et des Realschulen supérieures était véritablement ridicule, nuisible plutôt qu'utile à l'instruction générale, et continuerait à présenter ce caractère tant qu'on n'aurait pas de professeurs plus habiles.

On peut même affirmer que les fruits des travaux de Humboldt et de Ritter auraient été absolument perdus pour la nation, s'ils n'avaient pas été conservés et cultivés dans les instituts militaires de la Prusse. Ce résultat est dû à ce que Ritter n'a pas été seulement professeur de géographie à l'université de Berlin, mais encore gouverneur de l'institut des cadets et professeur à l'école générale de guerre; c'est même en cette qualité, et non comme professeur de l'université, que Ritter a été appelé à Berlin. Il a enseigné pendant plus de trente ans la géographie à l'école militaire générale de Berlin, et ainsi s'explique ce fait très-significatif que le meilleur traité que nous possédions sur cette science est écrit par un militaire et pour l'usage plus particulier des précepteurs des instituts militaires prussiens : je veux parler de l'ouvrage de M. Albrecht de Roon, maintenant comte de Roon et maréchal de camp général de la Prusse; ce ministre de la guerre si connu a été un élève de Ritter et a succédé à son maître comme gouverneur des maisons de cadets à Berlin. Son ouvrage porte ce titre très-modeste de

Tout le monde reconnaît que les connaissances géographiques les plus solides s'acquièrent en voyageant. Les voyages sont, pour le géographe, ce que le laboratoire est pour le chimiste et le cabinet d'expériences pour le physicien, c'est-à-dire que c'est le champ des faits vivants, des phénomènes réels dont les livres ne peuvent nous donner qu'une peinture ou une description incomplète. Mais les voyages sont considérés comme un moyen d'instruction peu pratique. Je me propose de démontrer que la chose est beaucoup plus aisée qu'on ne le suppose généralement.

Ce moyen d'apprendre à connaître les pays coûte beaucoup de temps et beaucoup d'argent, a-t-on coutume d'objecter. Cette objection doit être combattue comme un funeste préjugé, comme une opinion fausse engendrée par l'inexpérience. Prenons notre étude dans ses éléments, à sa base, et comparons la méthode suivie à celle que je préconise; nous nous convaincrons ainsi que la dernière est à la fois la moins dispendieuse et la plus féconde en bons résultats.

En évoquant nos souvenirs d'enfance, il ne nous sera pas difficile de nous rappeler la torture à laquelle on a soumis notre jeune imagination en la butant contre ces arides définitions qui sont si maladroitement placées à la première page de la plupart des ouvrages classiques; quels prodigieux efforts de mémoire il faut à l'enfant pour apprendre à dire mot à mot, comme dans le livre, ce qu'on appelle : île, presqu'île, estuaire, baie, bassin, etc.; pour expliquer, toujours en se servant rigoureusement des termes du livre, la différence qu'il y a entre une rivière et un fleuve, entre un torrent et un rapide, entre une colline et une montagne; pour dépeindre un paysage plat ou montueux, une plaine fertile ou un *sahara* improductif; pour faire un tableau fidèle d'un système de montagnes avec ses crêtes et ses cîmes ou d'un horizon uniforme et monotone. Quels pénibles efforts ne faut-il pas pour apprendre à répondre à toutes ces questions et à d'autres semblables quand on n'a, pour meubler son intelligence, que les termes d'un livre classique, et qu'il n'y a au fond de notre esprit aucune impression des faits, aucune image laissée dans notre imagination par l'observation personnelle des objets mêmes qui sont à décrire ou d'objets qui leur sont comparables !

Or, il n'y a pas un seul pays au monde assez déshérité pour ne pas permettre à l'instituteur ou au professeur de faire toucher du doigt, sinon tous les objets définis et décrits dans la géographie élémentaire, du moins le plus grand nombre. Il n'y a pas la moindre commune qui ne soit à proximité ou à portée de vue d'un cours d'eau dont on puisse, d'un point élevé voisin, circonscrire le bassin, suivre de l'œil les rives découpées en presqu'îles et arrêter son regard sur quelque traînée de terre qui, baignée de toute part, représente une île. Enfin, ne peut-on pas voir le chef-lieu du canton, siége d'une administration dont le réseau s'étend sur 15 ou 20 communes que l'on peut montrer au doigt du haut d'une colline ou d'un clocher ? Le maître profiterait du moment où l'imagination de l'élève est sous l'impression des faits pour donner des notions générales.

L'élève qui promène sa vue sur le bassin d'une rivière se fera une idée exacte du bassin d'un fleuve, de celui d'un lac, d'une mer intérieure ou d'un

Cette demande a été longtemps ignorée en Allemagne. Le royaume de Saxe a enfin créé une chaire de géographie à Leipzig, puis la Bavière a suivi cet exemple à Munich, et il y a à peu près un an qu'en Prusse on a admis la demande de l'Université de Halle, qui voulait une chaire de géographie. Aujourd'hui, on s'occupe en Prusse de la création de six nouvelles chaires dans les universités de Kœnigsberg, de Breslau, de Greifswald, de Kiel, de Bonn et de Marburg, grâce à l'initiative éclairée du ministre de l'instruction publique, M. Falk, qui a fait voter les sommes nécessaires dans le budget de cette année.

Telle est la véritable voie pour la réforme de l'enseignement géographique.

Persuadé qu'on ne tardera pas à éprouver les bonnes conséquences des mesures prises en Allemagne, j'ai cru devoir, comme professeur d'une université allemande qui, depuis plus de trente ans, est vouée de préférence à la géographie, me permettre d'attirer sur ces mesures les yeux des membres du groupe didactique du Congrès international des sciences géographiques.

IV

ENSEIGNEMENT

DE LA GÉOGRAPHIE COMMERCIALE

Par M. ROEHRIG

Professeur à l'École supérieure de commerce et d'industrie de Bordeaux.

Le groupe didactique du questionnaire de la Société de Géographie de Paris renferme des problèmes dont la solution ne comporte aucun retard. Il s'agit de l'enseignement de la géographie commerciale, enseignement qui relève directement des Sociétés de géographie et qui devra désormais s'éclairer à leur foyer. Voici le sens dans lequel les questions du groupe didactique sont posées :

1° Quels sont les moyens pratiques pour donner plus de popularité à l'étude élémentaire de la géographie et de la topographie?

2° Dans quelle mesure les cartes topographiques peuvent-elles servir dans l'enseignement à différents degrés?

3° Quels doivent être les caractères des études géographiques dans les différentes branches de l'enseignement primaire, secondaire et supérieur?

4° Quelle place occupe l'enseignement de la géographie commerciale et d'après quelle méthode cet enseignement est-il donné dans les établissements destinés à former des industriels et des commerçants? — Comparer les systèmes des divers pays.

Je prends la liberté de soumettre à l'appréciation du VIe groupe ma manière de voir sur chacune de ces questions.

Tout le monde reconnaît que les connaissances géographiques les plus solides s'acquièrent en voyageant. Les voyages sont, pour le géographe, ce que le laboratoire est pour le chimiste et le cabinet d'expériences pour le physicien, c'est-à-dire que c'est le champ des faits vivants, des phénomènes réels dont les livres ne peuvent nous donner qu'une peinture ou une description incomplète. Mais les voyages sont considérés comme un moyen d'instruction peu pratique. Je me propose de démontrer que la chose est beaucoup plus aisée qu'on ne le suppose généralement.

Ce moyen d'apprendre à connaître les pays coûte beaucoup de temps et beaucoup d'argent, a-t-on coutume d'objecter. Cette objection doit être combattue comme un funeste préjugé, comme une opinion fausse engendrée par l'inexpérience. Prenons notre étude dans ses éléments, à sa base, et comparons la méthode suivie à celle que je préconise; nous nous convaincrons ainsi que la dernière est à la fois la moins dispendieuse et la plus féconde en bons résultats.

En évoquant nos souvenirs d'enfance, il ne nous sera pas difficile de nous rappeler la torture à laquelle on a soumis notre jeune imagination en la butant contre ces arides définitions qui sont si maladroitement placées à la première page de la plupart des ouvrages classiques; quels prodigieux efforts de mémoire il faut à l'enfant pour apprendre à dire mot à mot, comme dans le livre, ce qu'on appelle : île, presqu'île, estuaire, baie, bassin, etc.; pour expliquer, toujours en se servant rigoureusement des termes du livre, la différence qu'il y a entre une rivière et un fleuve, entre un torrent et un rapide, entre une colline et une montagne; pour dépeindre un paysage plat ou montueux, une plaine fertile ou un *sahara* improductif; pour faire un tableau fidèle d'un système de montagnes avec ses crêtes et ses cîmes ou d'un horizon uniforme et monotone. Quels pénibles efforts ne faut-il pas pour apprendre à répondre à toutes ces questions et à d'autres semblables quand on n'a, pour meubler son intelligence, que les termes d'un livre classique, et qu'il n'y a au fond de notre esprit aucune impression des faits, aucune image laissée dans notre imagination par l'observation personnelle des objets mêmes qui sont à décrire ou d'objets qui leur sont comparables !

Or, il n'y a pas un seul pays au monde assez déshérité pour ne pas permettre à l'instituteur ou au professeur de faire toucher du doigt, sinon tous les objets définis et décrits dans la géographie élémentaire, du moins le plus grand nombre. Il n'y a pas la moindre commune qui ne soit à proximité ou à portée de vue d'un cours d'eau dont on puisse, d'un point élevé voisin, circonscrire le bassin, suivre de l'œil les rives découpées en presqu'îles et arrêter son regard sur quelque traînée de terre qui, baignée de toute part, représente une île. Enfin, ne peut-on pas voir le chef-lieu du canton, siége d'une administration dont le réseau s'étend sur 15 ou 20 communes que l'on peut montrer au doigt du haut d'une colline ou d'un clocher ? Le maître profiterait du moment où l'imagination de l'élève est sous l'impression des faits pour donner des notions générales.

L'élève qui promène sa vue sur le bassin d'une rivière se fera une idée exacte du bassin d'un fleuve, de celui d'un lac, d'une mer intérieure ou d'un

céan. A la vue d'une langue de terre qui avance au milieu des flots du ours d'eau le plus modeste, il peut se faire une idée exacte d'une presqu'île éritable, car il suffit que son imagination étende la surface de l'étroit lameau de terre observé. Enseignons donc dans des promenades ces premières otions de géographie.

L'élève qui aura vu les objets décrits dans son livre ou leurs similaires aturels en gardera dans son esprit une image fidèle et indélébile, et le jour ù il sera interrogé, cette image lui apparaîtra toute vivante et les expressions our la décrire lui viendront à souhait. La mémoire libre et dégagée sera ésormais affranchie de cette cruelle servitude qui l'enchaînait à telle page u livre où se trouvent les mots qu'il fallait se rappeler. En face du spectacle e la nature, la jeune imagination s'enhardit et le regard qui s'arrête sur un orizon qui, malgré sa vaste étendue, n'embrasse qu'une province, provoque ans notre esprit la conception de l'immensité d'un continent et des proporions colossales des terres et des mers.

Nous aurons beau montrer dans nos cabinets, sur nos meilleures cartes, es villes et les campagnes, les eaux et les terres fermes : l'imagination des lèves sera rebelle à toute conception exacte; tandis qu'en voyant au milieu e la grande nature les tableaux animés qui nous entourent, l'esprit sera pte à concevoir une image au moins approchée des régions que la distance ous rend inaccessibles. Si, pour les classes élémentaires, on consacrait, penant l'été, une après-midi par semaine aux promenades, on aurait le temps 'apprendre à connaître, dans une zone circulaire de quelques lieues autour u siége de l'école, les communes grandes et petites, les routes, les chemins, es sentiers même qui relient ces communes; on aurait fixé dans son souenir une image fidèle de l'aspect et de la configuration des paysages visités; n aurait, en outre, acquis des notions générales induites des divers détails bservés.

A l'entrée des vacances, une excursion d'une journée entière permettrait 'élargir le cercle du monde connu de ce petit peuple des classes inférieures; es jeunes gens prendraient rapidement goût à ces explorations et l'étude de ı géographie aurait pour eux un attrait irrésistible.

Le voyage serait fait pédestrement et on s'appliquerait principalement à echercher ce que le pays a de caractéristique au point de vue de sa configuation générale.

A mesure que le niveau des connaissances des élèves s'élèverait, on ajouerait peu à peu aux notions de configuration, c'est-à dire aux éléments de éographie physique, des notions se rattachant aux autres branches de la cience géographique. C'est ainsi qu'on les habituerait à distinguer les dierses cultures avec les stations qu'on assigne aux unes et aux autres. Ils erraient tel genre de plantation dans les terrains bas, tel autre occuper les entes et tel autre encore couronner les régions élevées; ils constateraient que le gazon des prairies naturelles s'étend sur les rives basses des cours l'eau, et mille autres faits de cette nature frapperaient leur esprit et se graveraient pour toujours dans leur mémoire. Puis, sans faire de la botanique scientifique, on pourrait leur apprendre à distinguer et à reconnaître, à

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

sur l'enseignement spécial de la minéralogie, faire distinguer aux élèves la valeur relative des terrains au point de vue de leur fertilité et de leur aptitude à faire prospérer telle culture, plutôt que telle autre. On pourra leur faire apprécier les caractères de perméabilité ou d'imperméabilité pour l'eau pluviale, leur pouvoir absorbant et réflecteur des rayons solaires; leur faire distinguer tel ou tel principe minéral utile ou nuisible à telle culture. Enfin, on trouvera toujours sur le champ des investigations quelque exploitation minière, soit une extraction de minerais métalliques, de matériaux de construction, de dépôts salifères ou autres, qui donneront une idée au moins approchée de la manière dont l'homme entame la croûte terrestre pour en extraire des matériaux si précieux à son industrie.

J'arrive enfin à un point qui mettra, je l'espère, l'avantage des excursions tout à fait en évidence. Je veux parler des relations forcées qu'elles créent avec les habitants des pays que l'on visiterait. Quelque insignifiant que paraisse l'effet du contact d'un jeune homme avec les habitants des communes qui sont situées à une ou deux lieues de chez lui, cet effet a une immense portée.

On est naturellement amené par les considérations qui précèdent à la première question inscrite au groupe économique, dont voici l'énoncé : « Quelles sont les causes générales qui portent les populations à émigrer? »

J'ai souvent entendu dire autour de moi que les peuples qui émigrent prennent cette détermination pour fuir la misère qu'ils endurent dans leur patrie. Répondons d'abord qu'il est facile de se convaincre que l'émigration est provoquée par des causes multiples, dont une est dominante et mérite toute notre sympathie. Examinons une à une ces causes et considérons pour commencer une de ces colonies de paysans allemands, et, pour bien préciser, disons de ces habitants du Palatinat, une province splendide, mieux cultivée que l'Alsace et plus productive que la Normandie. Dans cette riche province rhénane, il y a eu des exemples d'émigration qui ont fait disparaître le quart, le tiers de la population de certains villages, et cependant leur patrie est belle, florissante. Quitter ce paradis doit être bien pénible, et pourtant cela se fait. C'est que ce peuple est doué d'un puissant sentiment de prévoyance : le cultivateur de cette région, grâce à sa vie de labeur, d'ordre et d'économie, se sera élevé à une honnête aisance, mais sa famille est nombreuse; il frémit à la vue de la parcelle insuffisante qui représentera un jour la part de chacun de ses enfants; pourquoi hésiterait-il à vendre sa terre du Palatinat pour acheter avec la somme reçue un bien en friche vingt fois plus étendu aux États-Unis? Rien ne lui manque pour mettre la nouvelle propriété promptement en rapport, et il pourra envisager l'avenir avec satisfaction, car il aura assuré à sa famille le pain et le travail.

L'exemple est suivi et voilà le quart, le tiers du village qui se met en route et traverse l'Océan. On voit que ce n'est pas la misère qui a déterminé cette résolution, mais une sage prévoyance inspirée par le sentiment du devoir sacré qui pousse l'homme vers l'accomplissement des plus louables actions. Ce devoir est rarement un fait inné, et c'est l'éducation bien dirigée qui le fait éclore. Ayant été si souvent témoin des émigrations qui se sont

effectuées sous l'inspiration des sentiments que je signale, je n'hésite pas un instant à affirmer que ce sentiment est la cause dominante qui fait émigrer tant de familles allemandes, suisses, alsaciennes, flamandes et franc-comtoises.

Pourquoi ce sentiment est-il plus intense chez ces peuples que chez d'autres? Cela tient évidemment à leur instinct plus prononcé de s'instruire dans le sens de l'utilité pratique des choses; dans ces pays, chacun est touriste dans son enfance et plus ou moins voyageur pendant l'adolescence; devenu homme de raison, on a appris à veiller aux événements, et quand l'adversité menace seulement de loin la maison des ancêtres, on n'hésite pas à aller dresser sa tente sur un rivage plus sûr. Il est bon de faire remarquer, pour donner une force de plus à mon assertion, que, dans les pays que je viens de nommer, les malheureux qui souffrent réellement de la misère ne fournissent à l'émigration qu'un bien faible contingent. Là, comme partout ailleurs, le gros de l'armée des misérables est formé de gens complétement déshérités, privés d'instinct et d'énergie, auxquels on n'a malheureusement pas inspiré ou pas pu inspirer ce désir si noble qui pousse l'homme à améliorer sa condition sans calculer les efforts. Les hommes qui en sont là ne demandent qu'à vivre où ils sont nés, et s'ils ne trouvent pas de quoi vivre, ils végèteront plutôt que de quitter le lieu qui les a vus naître.

Je me permets donc de conclure finalement que la cause majeure qui détermine l'émigration est l'aspiration de l'homme à s'élever par ses efforts vers une position meilleure, et que ce sentiment s'est développé d'une manière très-remarquable chez les peuples du Nord, où l'éducation est faite plus que partout ailleurs en vue des besoins pratiques de la vie.

Les sujets dépourvus du puissant sentiment d'impulsion dont nous venons de parler ne pourront jamais faire de vaillants colons. Ils ne sont qu'une cause d'embarras dans les œuvres de colonisation. L'Alsace a eu un exemple de ce genre à constater lorsque, il y a un certain nombre d'années, une colonie recrutée dans les classes ignorantes a été attirée en Algérie. A peine là-bas, la panique s'est emparée de la plupart de ces sujets, qui sont revenus, préférant végéter sur le sol natal que de gagner un pain facile loin de leur patrie.

Je crois qu'il est inutile d'insister davantage sur ce point et, ayant tâché de faire comprendre la nécessité de mettre les jeunes gens, par tous les moyens, en rapport avec les hommes et les choses, je reviens à nos modes d'excursion.

Les élèves devront être munis de cartes. Il faudrait, pour les courses d'une demi-journée et pour les excursions d'un ou deux jours, des cartes topographiques donnant tous les détails instructifs que comporte la science géographique; et, pour en rendre l'usage commode, chaque région devrait être représentée par trois ou quatre cartes; une pour la configuration du terrain, cours d'eau, étangs, lacs, reliefs, dépressions, etc...; une autre représentant les localités habitées et les voies de communication, routes, chemins, voies ferrées, sentiers; une autre pour les cultures, les forêts, pâturages, terrains vagues ou incultes; une autre, enfin, pour représenter la nature des divers

errains et les exploitations minières, matériaux de construction, minerais métalliques, terres grasses pour l'art céramique, combustibles minéraux, etc. Les cartes ordinaires étant d'un prix élevé, on pourrait peut-être encourager la confection de cartes autographiées exécutées avec la plus grande simplicité.

Pendant les heures d'étude qui suivraient chaque excursion, les élèves devraient être tenus de faire par écrit un rapport détaillé de leurs observations et d'exécuter à la plume ou au crayon une carte du pays visité. Ayant appris à bien observer et à représenter fidèlement les paysages qui les entourent, ils seront plus tard aptes à décrire et à représenter non moins bien ceux qu'ils ne feront que traverser une seule fois.

Je n'hésite donc pas un instant à formuler cette conclusion : les excursions et les voyages scientifiques sont devenus de nos jours accessibles à tout le monde : pour les conduire à bonne fin, il faut de l'énergie et de la bonne volonté, mais peu d'argent suffit. Pour ne pas répéter notre formule trop mathématique « moins on dépense, plus on s'instruit, » je puis cependant affirmer avec certitude qu'une sérieuse application aux études ne comporte pas de dépenses superflues.

Il nous reste à parler d'une question qui nous touche encore de plus près que toutes celles qui précèdent. C'est celle qui se rapporte directement à l'enseignement de la géographie commerciale.

Voici comment elle est posée : « Quelle place occupe l'enseignement de la géographie commerciale et d'après quelle méthode cet enseignement est-il donné dans les établissements destinés à former des industriels et des commerçants? »

Comme il s'agit d'enseignement spécial commercial, il importe d'abord de bien préciser les questions qui ont le meilleur droit de figurer au programme. Or, parmi tous les enseignements géographiques, il n'y en a certes pas de plus immédiatement utile pour le négociant et pour l'industriel que ceux qui font connaître les lieux de production et de consommation des produits qui font l'objet de leur commerce. Savoir d'où tirer les produits de ses magasins et savoir où leur trouver un placement, sont évidemment les questions de géographie les plus pressantes pour le négociant.

L'enseignement devra donc porter principalement sur les points suivants :

Connaissance des lieux de production et de consommation de telle ou telle marchandise;

Recherche des ports d'exportation et d'importation, des marchés intérieurs à signaler pour chaque produit.

On complète cette étude par des tables de statistique donnant des renseignements chiffrés sur les quantités des produits consommés dans les dernières années. Enfin, on indique pour chaque pays les moyens de transport et de correspondance dont il dispose : voies ferrées, canaux, cours d'eau navigables, routes, lignes océaniques, services maritimes de toutes sortes, télégraphie et service postal. Ce programme fait aisément voir qu'on montre aux élèves les régions du globe sous le seul aspect de leur activité commer-

ciale et industrielle ; et nous sommes d'avis qu'il faut se borner à ces notions, car il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agit d'enseignement spécial et qu'on ne saurait entrer dans d'autres considérations qu'au risque de s'écarter du but.

On a généralement suivi dans les livres et dans les cours un procédé d'énumération pur et simple des renseignements commerciaux, comme on fait pour les autres renseignements géographiques. Ainsi, en considérant, par exemple, la Belgique, on consacre un chapitre à son industrie, un autre à ses productions minérales, végétales et animales. Cette manière de présenter les choses nous paraît offrir de sérieux inconvénients; d'abord celui de rendre les recherches très-laborieuses. On voudrait, je suppose, connaître les principaux pays producteurs de laine : il faudrait compulser toutes ses notes et passer pays par pays.

Indépendamment de cet inconvénient, il y en a un autre qui est peut-être plus grave; c'est l'absence de toute méthode : on s'est contenté d'une simple énumération des produits, sans rendre attentif à aucun de leurs rapports naturels. Nous avons cru obvier à ces inconvénients en classant les produits et en basant cette classification sur leur origine, leur analogie et la similitude d'emploi.

Cette subordination nous a conduit aux catégories, classes et groupes suivants :

1° Matières d'origine minérale;
2° — d'origine végétale;
3° — d'origine animale.

En rangeant les matières minérales en catégories qui répondent à leurs emplois, on arrive à la série suivante :

1° Matières minérales qui alimentent l'industrie métallurgique;
2° — servant comme matériaux de chauffage et agents d'éclairage;
3° — qui sont mises en œuvre par l'art architectural, la sculpture, la statuaire;
4° Matières minérales usitées dans l'art céramique;
5° — qui alimentent l'industrie chimique;
6° — utilisées par l'agriculture;
7° Matières minérales mises au service de la cristallerie et de la verrerie.
8° — qui entrent dans l'alimentation de l'homme et des animaux;
9° — usitées en médecine.

Les matières tirées du règne végétal pour les besoins de l'alimentation et pour les usages divers des arts et industries peuvent être rangées comme suit :

1° Plantes alimentaires;
2° — industrielles.

Ces deux catégories peuvent être sous-divisées en un certain nombre de groupes naturels qui répondent à leurs qualités et à leurs usages.

Voici les principaux groupes qui sont compris dans les plantes alimentaires :

1° Céréales;

2° Légumes (on ne considère que les légumes secs, seuls objets d'un grand commerce);

3° Plantes féculacées (pommes de terre, patates, ignames);

4° Végétaux fournissant des liquides fermentés qui entrent dans le régime alimentaire de l'homme;

5° Végétaux fournissant des fruits de toutes sortes qui sont servis sur nos tables;

6° Végétaux qui fournissent des épices et des matières condimentaires;

7° Plantes fourragères, c'est-à-dire plantes servant dans l'alimentation des animaux.

Il n'y a pas de limite bien tranchée entre les plantes qui servent dans l'alimentation de l'homme et celles qui entrent dans le régime alimentaire des animaux. Il revient, en effet, de la plupart des matières qui servent à l'alimentation humaine, une part plus ou moins large aux animaux qui nous entourent, mais cette circonstance ne saurait infirmer notre classification.

Les principaux groupes compris dans les plantes industrielles sont les suivants :

1er groupe. Plantes textiles (On pourrait rattacher à cette classe les végétaux qui fournissent de la bourre et ceux dont les rameaux flexibles ou l'écorce résistante servent dans les arts);

2e Végétaux qui fournissent des matériaux de constructions terrestres et maritimes;

3e Végétaux qui fournissent des bois d'ébénisterie, de menuiserie, de charronnage, de tonnellerie, pour constructions mécaniques, etc.;

4e Plantes qui fournissent des graines oléagineuses;

5e — qui servent à l'extraction du sucre;

6e — — de la fécule et de l'amidon;

7e Plantes qui fournissent des matières tinctoriales;

8e — — des principes tannants;

9e Plantes qui exsudent des gommes;

10e — — des résines;

11e — qui servent à l'extraction d'essences parfumées ou odorantes;

12e Plantes qui fournissent des sucs acides, (acides tartrique, citrique, oxalique, etc.

Nous faisons remarquer qu'il y a des plantes essentiellement alimentaires et d'autres qui sont exclusivement industrielles, mais un grand nombre sont, à la fois, industrielles et alimentaires, de sorte qu'elles figurent dans plusieurs séries, ce qui ne fait que mieux connaître l'importance de leur rôle.

Nous avons classé de la manière suivante les animaux et les produits variés d'origine animale qui intéressent l'économie domestique, les arts et industries.

1° Animaux réduits à la domesticité et dont nous utilisons les forces musculaires et la célérité.

De même que les produits végétaux, les matières d'origine animale comprennent les substances alimentaires et celles qui sont utilisées par les arts et industries. Pour en faciliter l'étude nous les avons sous-divisées en produits que fournissent les animaux de leur vivant et produits qu'ils abandonnent à leur mort.

Produits alimentaires fournis par les animaux pendant leur vie :

Lait, beurre, fromage, œufs, miel.

Produits alimentaires que les animaux abandonnent à leur mort :

Viande, graisses diverses, principes gélatineux.

Matières animales, servant dans les arts et industries, que fournissent les animaux de leur vivant :

La laine, la soie, des poils et des bourres de toutes sortes. Des duvets, des plumes, de l'édredon, certains engrais.

Matières animales usitées dans les arts et industries et que les animaux abandonnent à leur mort :

Des peaux et cuirs divers, des graisses, des suifs, des huiles provenant d'animaux terrestres et marins. Des dépouilles variées servant dans la pelleterie. Des cornes, des sabots, des ergots. Des os, des dents, de l'ivoire. Du sang, des tendons, des boyaux et autres abats. Des principes tinctoriaux, (cochenille, kermès, etc.)

Les produits se trouvent ainsi classés comme les classe à peu près la nature elle-même, et comme les classe le commerce pour ses transactions et l'industrie pour ses travaux. La place qu'occupe chaque produit fait ressortir son rôle et ses aptitudes spéciales en lui assignant un rang à côté de tel autre produit qui partage avec lui certaines propriétés. On peut remarquer que la base de la classification est conçue de manière à embrasser tous les produits naturels auxquels on rattache aisément tous les produits factices qui ne sont que des modifications légères ou plus ou moins profondes des produits naturels. Il est bon de faire figurer dans chaque série le plus grand nombre des produits qui s'y rapportent; mais pour l'enseignement, il est indispensable de se borner à la considération des plus importants inscrits en tête de chacune des séries.

Voici la manière dont nous procédons dans nos leçons : Supposons que nous ayons à nous occuper des matières qui alimentent l'industrie métal-

lurgique. On commence par énumérer les principaux minerais métalliques en les rangeant par ordre d'importance, ce qui donne l'énumération suivante :

Fer, cuivre, plomb, étain, zinc, argent, or, mercure, etc.

On recherche ensuite les pays où l'industrie du fer est en activité et on les range encore par ordre d'importance, ce qui fournit une nouvelle liste ainsi disposée : Angleterre, Allemagne, États-Unis, Belgique, France, Autriche, Russie, etc.

L'élève est tenu de prendre des notes et des chiffres pendant la leçon et de tracer sur la page qui est en regard des notes le contour des pays énumérés, en marquant les provinces qui possèdent des mines et des usines sidérurgiques. La même marche est suivie pour le cuivre et successivement pour tous les métaux usuels. Enfin, toutes les séries sont ainsi étudiées, de sorte que, à propos de chaque produit, reparaissent sur le terrain de l'activité commerciale et industrielle les divers pays du globe se montrant animés du génie de l'émulation. Cette comparaison des forces productives portant successivement sur chaque produit met dans une complète évidence les ressources des diverses contrées et fait clairement ressortir leur côté fort ainsi que leur côté faible.

Quand l'élève a appris à connaître les principaux États du globe au point de vue de leurs productions agricoles, forestières et minières et de leur puissance industrielle, on lui enseigne les moyens dont chacun de ces États dispose pour faciliter ses relations intérieures et ses rapports avec l'étranger. Le moment est donc venu de suivre les marchandises avec lesquelles on est déjà familiarisé; de les suivre, disons-nous, sur les voies ferrées, sur les fleuves, les canaux et les courants océaniques; c'est alors aussi que l'on observe l'électricité sillonnant les terres et les mers, en rendant au commerce d'immenses services par la rapidité des correspondances.

Nous voici à la fin de notre tâche; nous avons, en les résumant autant que possible, exposé nos vues se rapportant aux questions du groupe didactique du questionnaire de la Société de Géographie de Paris, seules questions que nous ayons osé aborder.

GROUPE VII

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

VICE-PRÉSIDENT : M. V.-A. MALTE-BRUN. — SECRÉTAIRE : M. LE MARQUIS VICTOR DE COMPIÈGNE.

SÉANCE DU 2 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. GÉRARD ROHLFS

M. le vice-président du Groupe VII fait procéder à la nomination du prédent pour la première séance. M. Gérard Rohlfs est nommé président.

M. **Rohlfs**, après avoir remercié de l'honneur qui vient de lui être fait, ι un mémoire dans lequel il répond à un certain nombre des questions ɔsées par le programme, que sa compétence en matière de voyages d'exploıtion africaine lui permet de traiter (1).

M. le baron de **Nau de Champlouis** confirme ce qui vient d'être dit par . G. Rohlfs dans son travail, il insiste sur la nécessité pour les explorateurs entreprendre seuls leurs voyages; il y a un certain nombre d'années, une ırtie des collègues de M. Nau de Champlouis à la Société de Géographie, aient les partisans des expéditions en troupes nombreuses; ils étaient même r le point d'en organiser une lorsque, le docteur David Livingstone venant traverser Paris, la question lui fut soumise. Sa réponse fut très-nette: « On it, dit-il, toujours voyager seul; à plusieurs on se gêne réciproquement; faut un surcroît considérable de provisions, et comme on n'est pas malade même jour et aux mêmes heures, celui qui est bien portant passe son mps à attendre l'autre. »

M. Gérard **Rohlfs** établit une distinction pour le cas où le voyage doit oir lieu dans un pays tout à fait nouveau, avec le cas où le voyage prend ur but des contrées déjà exploré es. En pays absolument neuf, il est préféble d'être seul, parce qu'on a plus de chances de passer; mais en pays jà parcouru, il vaut mieux être plusieurs, car on peut attendre de pluurs hommes la solution d'un grand nombre de questions scientifiques l'un seul ne pourrait pas donner : il est impossible à un seul homme de re seul les observations météorologiques, zoologiques, minéralogiques, etc.

(1) Voir pièce I, page 612.

M. le marquis de **Compiègne** ajoute que, même en pays nouveau, il ne faudrait pas exiger des explorateurs de voyager absolument seuls; deux ou trois hommes éprouvés, se connaissant depuis longtemps et pouvant se compléter l'un par l'autre, auront dans certains pays plus de chances qu'un voyageur isolé. Dans l'Afrique équatoriale, par exemple, la mauvaise foi et la tendance au vol et à la rébellion des porteurs nécessitent une surveillance de jour et de nuit au-dessus des forces d'un seul homme déjà épuisé par un climat meurtrier : il faut que l'un puisse dormir tandis que l'autre veille.

M. le marquis de **Beauvoir** croit qu'en principe il ne faut pas condamner toutes les grandes expéditions. Ainsi, celle de Burke, qui a donné de si grands résultats, était composée d'un grand nombre d'hommes. Dans certains cas, ces grandes expéditions peuvent être bonnes et même nécessaires.

M. de **Compiègne** fait observer que l'expédition de Burke devait traverser pendant quatre ou cinq semaines des pays absolument déserts ou privés d'eau, que dans ce cas-là il est évident qu'on ne saurait partir sans emporter un matériel considérable. En condamnant les expéditions nombreuses, nous avons surtout en vue les pays très-peuplés et dans lesquels il faut se frayer un chemin au milieu de populations ombrageuses, fanatiques et exigeantes.

M. **Soleillet** pense que c'est à tort qu'on a dit de Livingstone qu'il voyageait seul; l'illustre explorateur anglais était toujours accompagné d'une troupe nombreuse armée de fusils.

M. **Nau de Champlouis** répond que, dans un pays où il n'y a pas de bêtes de somme, il faut bien employer des hommes, et un grand nombre d'hommes; mais ces indigènes étaient de simples porteurs.

M. **Soleillet** demande pourquoi, alors, on affirme que ces hommes étaient armés de fusils et qu'ils s'en sont quelquefois servis.

M. de **Compiègne** répond que les porteurs des tribus de cette partie de l'Afrique ne se désaisissent jamais de leurs fusils, mais ne sont pas pour cela des guerriers.

M. Ach. **Raffray** confirme cette assertion; il ajoute qu'il n'y a pas, dans ces contrées, d'autre moyen d'échange que la cotonnade et la verroterie, qu'il faut donc un grand nombre de porteurs; quant à compter sur ces porteurs au moment du danger, personne n'y songe, à moins de ne pas connaître cette partie de l'Afrique. Revenant à la question posée au commencement de la discussion, il dit que dans l'Afrique orientale il est impossible aux Européens de voyager en grand nombre. Le climat est très-malsain, et on serait constamment arrêté par la maladie de quelques-uns des explorateurs. De plus, les populations sont très-superstitieuses et très-soupçonneuses; enfin, un grand nombre d'Européens nécessite un très-grand nombre de porteurs, et la nourriture du pays est telle, dans ces contrées, qu'il faut absolument, au moins pour le cas de maladie, emporter des conserves; or des porteurs très-nombreux, non-seulement donneront eux-mêmes des tracas sans nombre au voyageur, mais encore lui attireront certainement des difficultés et souvent des luttes à main armée avec les habitants des villages où il passera; en effet, ces habitants, généralement fort pauvres eux-mêmes, ne voudront pas ou ne pourront pas fournir assez pour nourrir tout ce monde qui leur arrivera à l'improviste.

M. Raffray cite l'exemple de M. Stanley : celui-ci avait organisé une caravane gigantesque de nègres spéciaux ayant déjà voyagé avec Livingstone, Speke, etc., et, par conséquent, on pouvait, relativement, compter sur eux. Stanley fut obligé de

les échelonner de distance en distance, par troupes de 15 ou 20 hommes. Soixante ou quatre-vingts noirs font le vide dans un petit village et exaspèrent les habitants en prenant le peu de manioc ou de maïs qu'ils se réservaient pour leur propre nourriture. M. Raffray conclut de tout ce qu'il a vu dans l'Afrique orientale qu'il est infiniment préférable de voyager seul ou à deux.

M. G. **Rohlfs** pense que la question posée n'est pas de savoir si un voyageur se fait accompagner par plus ou moins de domestiques et de noirs; elle est de décider si le voyage doit être tenté par un homme scientifique ou par un groupe d'hommes scientifiques. Or, bien qu'évidemment plus les savants sont nombreux, plus les résultats scientifiques sont grands, il est presque impossible qu'une grande expédition ne rencontre pas, pour ainsi dire, dès son début, des obstacles insurmontables. L'exemple de toutes celles qui ont été entreprises, jusqu'à ce jour, est là pour le prouver. M. Rohlfs cite, notamment, l'expédition scientifique anglaise partie de Zanzibar, qui a si misérablement échoué à cause des discussions survenues entre ses membres.

M. **Babinet** pense que dans l'exemple précité, celui de l'expédition de Cameron, les mauvais résultats de la campagne sont surtout dus à ce que les hommes qui en faisaient partie n'étaient pas réunis par un lien mutuel, mais avaient été officiellement imposés les uns aux autres. Il croit qu'il ne s'agit pas de savoir si l'on peut réussir quelquefois à traverser, avec une expédition organisée, de grands déserts ou même des pays très-peuplés; l'attirail dépend des circonstances; et souvent ce qui est marqué comme désert sur la carte renferme de nombreux habitants; la diplomatie et la patience triompheront souvent des plus grandes difficultés, témoin MM. Duveyrier, Grandidier, Palgrave, etc. La question pour M. Babinet est celle-ci : Qu'est-ce que l'on peut attendre, comme résultat géographique, du voyage d'un homme qui, par ruse ou tout autre moyen, se déguisant en derviche, en médecin, etc., aura pénétré seul dans un pays absolument inconnu? Peut-on arriver par des voyages isolés aux mêmes résultats que donnerait le voyage d'un groupe scientifique? M. Babinet prie M. G. Rohlfs de vouloir bien, en raison de sa grande expérience sur ce sujet, dire ce qu'il en pense.

M. Gérard **Rohlfs** répond que, somme toute, la géographie a toujours tiré et tirera toujours plus de profit d'un voyage isolé que de grandes expéditions : il cite à l'appui les résultats donnés par les voyages de MM. Barth, Duveyrier, Nachtigal, etc.

Le commandeur Manfredo **Camperio** voudrait demander l'avis de MM. les voyageurs de la section, et particulièrement de M. G. Rohlfs, sur l'utilité des éléphants comme moyens de transport en Afrique; il rappelle que les éléphants ont été fort utiles lors de l'expédition d'Abyssinie et que Stanley en a recommandé l'usage en Afrique.

M. G. **Rohlfs** ne trouve pas que les éléphants aient rendu de si bons services dans l'expédition d'Abyssinie, dont il a fait lui-même partie. Un éléphant mangeant énormément, il a fallu 50 mules pour porter la nourriture de chacun d'eux. En Afrique, il faut souvent traverser des forêts vierges si épaisses qu'elles seraient absolument inaccessibles à l'éléphant. M. Rohlfs a voyagé dans des forêts de cette nature et, une fois entre autres, il a dû suivre pendant trente jours un sentier si étroit que trois hommes n'auraient pu y passer de front.

M. de **Compiègne** pense qu'en raison de la nature spéciale des régions occidentales de l'Afrique équatoriale, l'éléphant y serait d'un grand secours comme

moyen de transport; avec un éléphant on économiserait cinquante porteurs aussi chers que difficiles à conduire; il n'y a pas, dans cette partie de l'Afrique, de forêts inaccessibles à ce grand pachyderme. Quant à sa nourriture, il la trouverait en chemin, puisque les éléphants vivent dans ces contrées en grand nombre à l'état sauvage. Le transport d'un éléphant de Cochinchine au Gabon pourrait se faire sur les navires de l'État, et bien que ce transport soit cher, il y aurait encore avantage à l'opérer.

M. **Rohlfs** croit que les éléphants amenés des Indes auraient besoin d'une nourriture toute spéciale et qu'il ne suffirait pas de les laisser pâturer pendant leur marche.

M. **Raffray** est d'avis que, quand bien même un éléphant reviendrait à 20000 francs transporté au Gabon, il coûterait meilleur marché que 70 ou 80 *pagasi* ou porteurs dont il évitera l'emploi. Chaque pagasi revient au minimum à 40 ou 45 francs par mois. Il est vrai qu'en Abyssinie les éléphants n'ont pu rendre tous les services qu'on attendait d'eux, mais l'Abyssinie est un pays très-montagneux et mauvais pour les éléphants.

Dans l'Afrique équatoriale, lui-même, à l'orient, comme M. de Compiègne à l'occident, n'a pas trouvé ces grandes forêts vierges, mais seulement de grands massifs d'arbres. Au reste, un éléphant n'est pas embarrassé pour se frayer un chemin à travers les plus épaisses forêts; quiconque a vu les formidables trouées que font au milieu des plus grands arbres les troupeaux d'éléphants sauvages, renversant tout devant eux, en sera convaincu. Souvent, des voyageurs n'ont eu pour tout chemin que des sentiers ainsi tracés. M. Raffray croit l'éléphant appelé à rendre des services considérables dans tous les pays où l'on est sans cesse abandonné et même dévalisé par les pagasis; il cite l'exemple de Stanley qui, dans l'Ougogo, a vu dans une seule nuit 70 de ses porteurs se sauver avec les bagages qui leur étaient confiés.

M. **Rohlfs** voit encore un grand inconvénient aux éléphants; on ne peut en avoir que deux ou trois; le jour où ces deux ou trois viennent à mourir, on se trouve absolument sans ressources pour le transport; il est infiniment préférable d'avoir des bêtes de somme, on peut en perdre plusieurs et il en reste encore suffisamment.

MM. **Raffray** et de **Compiègne** répondent que dans toute l'Afrique équatoriale l'acclimatation des bêtes de somme est impossible.

M. **Raffray** ajoute que ce n'est pas seulement la mouche *tsétsé* qui les tue, mais beaucoup de maladies toutes spéciales et inconnues de nous. Ainsi, M. Stanley ayant fait ouvrir plusieurs de ses mules qui venaient de mourir, reconnut qu'elles avaient été rongées toutes vivantes par des millions de vers. Au reste, les Arabes qui vont jusqu'à Udjidji pour chercher de l'ivoire, seul commerce qu'ils fassent ostensiblement depuis la suppression de la traite, ont dans leurs pays de très-beaux ânes, mais ils n'ont jamais songé à les emmener, car ils savent qu'ils mourraient immédiatement. Près d'Ouanika, M. Raffray a vu un Anglais, le révérend Ch. New, qui avait emmené beaucoup d'ânes et les avait tous perdus en quelques jours.

Le commandeur **Camperio** demande à M. Raffray, qui revient de Zanzibar, s'il pourrait donner quelques nouvelles de l'expédition de M. Stanley.

M. **Raffray** répond qu'il est revenu depuis le mois d'avril, que, par conséquent, il n'a pas de nouvelles plus récentes que celles qui ont été données

par les journaux. Au moment de son départ, on savait que M. Stanley était dans le pays d'Ougogo.

M. **Babinet** s'étonne que, s'il est possible d'apprivoiser les éléphants, les naturels du pays n'aient pas déjà pratiqué cet apprivoisement.

M. de **Compiègne** répond que dans l'Afrique équatoriale, dont le groupe VII s'occupe tout spécialement, les nègres sont d'un ordre moral très-inférieur, et qu'il ne leur est pas même venu à l'idée d'élever les bœufs sauvages dont ils ont chez eux de très-nombreux troupeaux.

M. **Raffray** ajoute que les nègres ont beaucoup plus d'avantage à tuer les éléphants pour s'en procurer l'ivoire, car cet ivoire est un gros produit pour eux; de Zanzibar seulement on en a expédié 184 tonnes l'année précédente; de plus, les nègres sont absolument incapables de tout ce qui peut donner du mal, et ils n'ont aucun besoin; quand ils émigrent, leur mobilier tout entier est contenu dans deux ou trois calebasses que les femmes portent sur la tête, ainsi que M. Raffray l'a vu souvent à Ouanika.

Le commandeur **Camperio** regrette d'autant plus cette impossibilité de domestication des éléphants, qu'elle aurait pour résultat d'arrêter la destruction déplorable qui s'en fait en ce moment et qui amènera forcément leur disparition du sol africain.

Le docteur **Nachtigal**, prié de donner son avis sur la question des éléphants employés comme moyen de transport en Afrique, dit qu'il voit de grands inconvénients dans leur emploi pour les expéditions africaines. Dans les régions tropicales voisines de l'équateur, il y aura beaucoup d'endroits où ils ne pourront passer, ou tout au moins ils ne passeront qu'au détriment du fardeau qu'ils portent. En ce qui concerne l'élevage des éléphants, jamais les nègres africains ne se donneront la peine de le faire; tous les voyageurs savent combien il est difficile d'arriver à déterminer les noirs à changer l'habitude qu'ils ont depuis des milliers d'années. Pourtant, dans certains pays de l'Afrique, un peu moins sauvages que les autres, et qui ont au moins une apparence de gouvernement, il ne serait pas impossible, sur les limites méridionales, de décider le roi de la contrée à faire élever les éléphants; on retirerait de cet élevage de grands avantages.

Le docteur **Schweinfurth** ne croit pas que dans l'Afrique centrale équatoriale la constitution physique du terrain empêche les éléphants de circuler; ils pourraient passer à peu près partout; quant à la nourriture, les éléphants apprivoisés des espèces africaines la trouveraient facilement sur leur chemin.

Il n'en serait peut-être pas de même des éléphants indiens habitués à manger beaucoup de grain. On a posé la question de savoir si l'éléphant africain pourrait être apprivoisé; M. le docteur Schweinfurth le croit d'autant plus volontiers que certainement il l'a été dans l'antiquité. L'expérience de la valeur des éléphants comme moyen de transport va du reste être faite. S. A. le vice-roi d'Égypte a fait venir des Indes six éléphants qui doivent être rendus à Khartoum; ils sont destinés à rejoindre Gondokoro et à faire partie de l'expédition du colonel Gordon. C'est la première tentative de ce genre qu'on ait faite depuis la guerre d'Abyssinie.

M. le comte **Miniscalchi Erizzo**, résumant la question posée en premier lieu, croit qu'aucune expédition nombreuse ne pourrait arriver aux résultats obtenus par des voyageurs seuls, comme par exemple MM. les docteurs Nachtigal et Schweinfurth. Ceux qui veulent explorer l'Afrique doivent donc suivre l'exemple de ces voyageurs.

M. **Soleillet** pose la question de l'emploi des chameaux comme moyens de transport : il y a, dit-il, deux races de chameaux; l'espèce communément en usage en Algérie, celle du chameau à long poil, qui a une toison comme les dromadaires, et une autre espèce qui n'a pas de poil, vit dans l'extrême sud, dans le Soudàn du côté d'Aghadès. Il croit que les animaux appartenant à cette dernière espèce pourraient être utilisés dans les voyages dans l'Afrique équatoriale. Cela vaudrait mieux qu'un éléphant qui représente un trop gros capital que l'on est exposé à perdre à chaque instant. M. Soleillet n'a pas vu ces chameaux du Soudàn; mais les Arabes sont unanimes à affirmer leur existence et leurs qualités exceptionnelles.

Le docteur **Schweinfurth** répond qu'aucun chameau du Soudàn n'a de poils; il a souvent allumé des allumettes sur leur dos. Dans l'expédition de sir S. Baker, ces chameaux ont rendu de grands services pendant quelque temps, mais au bout de six mois tous étaient morts. De même, ceux qu'avait emmenés en grande quantité mademoiselle Tinne, périrent aussitôt que la saison des pluies commença. Le malheur du chameau est qu'il n'a rien dans son instinct qui lui fasse distinguer les plantes vénéneuses de celles qui lui sont bonnes; il s'empoisonne dès qu'il se trouve dans des pâturages inaccoutumés.

Le docteur **Nachtigal** se rallie entièrement à ce que vient de dire le docteur Schweinfurth; il ajoute qu'il ne croit pas qu'il y ait deux races distinctes de chameaux; seulement, à mesure qu'on avance vers le sud, ces animaux ont moins de poil; au reste, le chameau n'est bon que dans les pays montagneux et sablonneux.

M. **Raffray** fait observer que dans l'Afrique équatoriale, à l'orient, on ne peut pas même employer les chameaux qui n'ont pas de poils; les pâturages sont trop nourrissants pour ceux qui sont habitués aux herbes sèches, et ils meurent bientôt.

M. de **Compiègne** regarde l'usage du chameau comme absolument impossible dans l'Afrique équatoriale, en raison de l'extrême humidité du sol et de la configuration même du terrain; le chameau ne pourrait pas marcher sans se blesser les pieds, qui se prendraient sans cesse dans les jungles et dans les lianes.

M. de **Beauvoir** est de cet avis; les chameaux sont surtout précieux dans les régions élevées; M. de Beauvoir les a vus dans les montagnes de la Mongolie et leur pied avait la sûreté de celui du mulet.

M. **Sewerzoff** dit que si les chameaux meurent dans les pâturages de l'Afrique équatoriale, ce n'est pas parce que ces pâturages sont nourrissants, mais parce qu'ils manquent des éléments salins nécessaires à leur existence. Très-bon dans les montagnes et dans les plaines sablonneuses, le chameau devient hydropique et dépérit dans les prairies et sur le bord des rivières : le grand ennemi du chameau, c'est l'humidité; il ne peut la supporter.

M. A. **Marche** a remarqué, au Sénégal, que les indigènes ne laissent pas manger aux chameaux l'herbe des prairies, mais qu'ils les nourrissent avec des feuilles de branches d'arbres qu'ils cassent pour eux.

M. **Soleillet** fait observer que dans l'Algérie il y a deux régions : le Tell et le Sahara; or les chameaux du Sahara ne peuvent pas vivre dans le Tell.

Il en conclut que c'est une question d'éducation, et qu'on pourrait acclimater le chameau dans certaines parties de l'Afrique équatoriale et l'amener à éviter de manger des herbes nuisibles.

M. de **Compiègne** répond que le chameau ne vivra jamais dans des pays où il pleut les deux tiers de l'année.

M. le président croit que MM. les membres de la section ont été suffisamment éclairés par la discussion qui vient de se produire et déclare la question vidée.

M. le commandeur **Camperio** demande à M. Nachtigal quelques détails sur le Chari et sur les autres fleuves voisins qui se dirigent vers l'ouest.

La solution de ces questions se trouverait plutôt au sud du Wadaï; le dernier fleuve rencontré par M. Nachtigal, et qui appartient, au moins en partie, au Chari, celui qui reçoit les torrents du versant occidental des monts Marrah, en Darfour, est le Logon. Les informations du docteur Nachtigal vont jusqu'à ce fleuve, qui, d'après ses calculs, coule vers l'ouest, entre le 1er et le 6e degré de latitude nord, et qui probablement est le Ouellé que le docteur Schweinfurth a vu; mais il s'agit de savoir si le Logon est ou n'est pas le Chari. Le docteur Schweinfurth se prononce pour l'affirmative. Il paraîtrait, d'après le dire des indigènes, qu'il se divise en deux bras, lesquels vont se réunir ensuite à une assez grande distance. Le docteur Nachtigal est resté à quatre jours de marche de l'endroit où, d'après les informations des indigènes, aurait lieu cette séparation des deux bras. Mais M. Nachtigal met tout à fait en doute les assertions des gens du pays, d'autant plus que la crue des eaux de ces deux bras n'arrive pas à la même époque; il faudrait donc que ce bras du Logon eût encore d'autres affluents, venant du pays des Mousgo; or il n'est pas probable qu'il ait une pente assez considérable pour donner l'impulsion nécessaire à un cours d'eau d'une telle longueur.

M. **Schweinfurth** ne croit pas à cette bifurcation du Chari supérieur qui se rejoindrait ensuite; les nègres de ces pays ont toujours des tendances à inventer de semblables jonctions; il ne faut pas s'en rapporter à eux. En géographie, ainsi que l'a fait observer M. Babinet, il n'y a pas d'exemple de bras de fleuve se séparant si longtemps du cours principal pour le rejoindre ensuite; la plus grande île fluviale connue, l'île de Bahr-el-Djèmit, à l'embouchure du fleuve Blanc, serait bien loin d'atteindre l'importance de celle dont les noirs affirment ici l'existence.

M. **Babinet**, en rappelant l'intérêt capital que porte la Société de Géographie à ce qui concerne l'Afrique, prie les illustres voyageurs présents en ce moment, MM. Nachtigal, Schweinfurth et Rohlfs, de vouloir bien entrer dans quelques détails sur leurs voyages : on n'a pas encore traduit en français ce qu'ils ont écrit, et les communications qu'ils voudront bien faire seront accueillies avec le plus haut intérêt.

M. **Nachtigal** répond qu'il doit parler de ses voyages en séance générale.

M. **Rohlfs** se met à la disposition de la section pour le jour qu'on lui indiquera : il est convenu que M. Rohlfs se fera entendre mercredi.

Le commandeur **Camperio** demande à M. Nachtigal son avis sur le cours de l'Ouellé et du Chari; si ces deux rivières n'en sont pas une seule, etc.

M. **Nachtigal** ajoute que dans l'exposé de son dernier voyage, il fera connaître le système hydrographique du Wadaï, du Baghirmi et de la rivière Chari.

Personne ne demandant plus la parole, le président prie MM. les membres de la section de vouloir bien procéder à la nomination du président pour la séance du lendemain. M. Nachtigal est désigné à l'unanimité.

M. le marquis de **Beauvoir**, au nom du commissariat général, exprime le regret de n'avoir pas pu mettre à la disposition du Groupe VII un local plus digne des hommes éminents qui en font partie; il offre à MM. les membres, pour tenir leurs séances, la moitié de la grande tente dressée à l'Orangerie, au cas où ils préféreraient ce lieu à celui de la séance actuelle.

MM. les membres du Groupe VII ayant manifesté leur préférence unanime pour le local de l'Orangerie, c'est là qu'auront lieu désormais les réunions.

SÉANCE DU 3 AOUT 1875.

PRÉSIDENT : M. le Dr **NACHTIGAL**

Le colonel **Venioukoff** donne lecture d'un mémoire sur une carte qu'il a faite de l'Asie centrale :

J'ai l'honneur de présenter au Groupe VII un travail qui donnera une idée des explorations faites depuis vingt ans par les voyageurs russes en Asie. Je me proposais de compiler cette carte au moment même de la première annonce du Congrès géographique de Paris, et j'avais eu d'abord l'intention d'y présenter tous les voyages russes qui ont eu lieu depuis l'apparition de « l'Asie centrale » de Humboldt et depuis la grande expédition en Sibérie orientale de Middendorf, c'est-à-dire depuis trente et un ans. Une pareille carte me semblait d'autant plus utile que non-seulement les étrangers, mais les Russes eux-mêmes pouvaient en profiter, et surtout les jeunes officiers et les fonctionnaires du gouvernement qui se rendent en Sibérie et au Turkestan pour les besoins du service de l'État.

Afin de me procurer les matériaux de cette carte, je me suis adressé, par la voie des journaux, à tous les voyageurs russes, en les priant de me communiquer des indications sommaires, mais exactes, sur les itinéraires suivis par eux durant leurs explorations; cette manière d'agir était nécessaire, car il est souvent impossible de trouver de semblables informations dans les ouvrages publiés. Plusieurs géographes russes me firent l'honneur de m'envoyer leurs réponses; quant aux autres, je fus obligé de feuilleter, de relire leurs publications, et parfois même leurs manuscrits. De cette manière, je me procurai une liste de 300 noms avec des notes sur les pays explorés. Cette liste peut déjà servir à la construction d'une carte assez détaillée; cependant je fus obligé de renoncer à mon plan primitif pour les raisons suivantes :

1° Il existe beaucoup de relations de voyages faits dans les pays inconnus, qui ne sont pas accompagnées de cartes itinéraires assez détaillées pour dresser les routes parcourues par les voyageurs.

2° Un grand nombre d'importants travaux géographiques sur l'Asie n'appartiennent pas à des voyageurs proprement dits, mais à des personnes résidant dans les diverses provinces de la Russie asiatique et qui, grâce à leur position officielle ou au mouvement commercial qui se fait par les caravanes, ont travaillé au profit de la science, sans entreprendre d'expéditions lointaines. Pour citer quelques exemples

e me bornerai à nommer les auteurs de semblables travaux : MM. N. Abramoff, ıriwochapkine, Kouchakewitch, Selsky, etc.

Alors même que j'eusse possédé les renseignements nécessaires sur tous les oyages russes accomplis depuis trente-un ans, il m'aurait été impossible de tracer ıne bonne carte, parce qu'il me manquait une base suffisante, c'est-à-dire un dessin opographique assez grand de l'Asie. J'ai fait choix de l'excellente carte de M. Kieıert en neuf feuilles, mais elle est trop petite. D'ailleurs, je suppose que, pour les artographes, il y aurait un grand inconvénient à posséder une carte où les géoraphes proprement dits n'auraient pas été distingués des ethnographes, des rchéologues et des autres voyageurs, dont chacun a poursuivi son but spécial sans 'occuper de géographie.

Toutes ces raisons m'ont fait adopter définitivement la résolution suivante :

1° Borner la période que mon travail devait embrasser à vingt années au lieu de rente et une, c'est-à-dire prendre pour point de départ l'année 1854 comme époque le l'exploration de l'Amour, du passage du fleuve Ili par les troupes russes et de a grande expédition maritime de l'amiral Poutiatine dans l'océan Pacifique;

2° Ne tracer sur la carte que les routes relevées par des explorateurs, ou bien elles qui ont été tracées par les voyageurs eux-mêmes sur les cartes accompagnant leurs ouvrages;

3° Nommer, dans la liste des voyageurs, tous les savants russes qui ont publié quelque chose sur la géographie, l'ethnographie et la statistique de l'Asie depuis vingt ans, sauf cependant les touristes dont les publications ne se rapportent pas uniquement à la science.

En traçant sur ma carte les itinéraires de grandes expéditions collectives, comme elles de Sibérie, de Khorassan, de Khiva, etc., j'ai pris pour règle de ne pas distinguer l'une de l'autre les routes des divers voyageurs faisant partie de ces expéditions, tandis que pour chaque voyageur séparé, il y a toujours sur la carte une couleur spéciale.

Afin de donner une juste idée des progrès que les géographes russes on fait en Asie depuis vingt ans, j'ai tracé sur la carte deux larges bandes, rose et verte, dont a première marque la limite des explorations russes en 1854, et l'autre, celle de 1874. L'espace entre les deux bandes a plus de 100 000 milles carrés géographiques.

M. **Malte-Brun** approuve entièrement l'idée de M. le colonel Venioukoff, mais il pense qu'un semblable travail ne peut pas s'improviser; c'est une œuvre de longue haleine qui demande beaucoup de soins et de recherches. Il serait bon que la section émît le vœu de la voir s'accomplir dans l'intervalle qui séparera le congrès actuel du prochain congrès.

M. **Babinet** fait observer que l'idée de M. le colonel Venioukoff rentre dans la question 119; c'est un *desideratum* dans la science qu'il faut indiquer au bureau qui siégera en permanence après que le Congrès se sera séparé. Il serait très-bon que ce bureau publiât, au fur et à mesure qu'elles s'accomplissent, les explorations de tous les pays nouveaux, afin que les voyageurs qui désireraient se diriger vers ces pays fussent au courant de ce qui a été fait et de ce qui reste à faire.

M. de **Beauvoir**, en résumant les débats, dit que le Groupe VII émet le vœu que cette question d'un projet d'atlas fait par chaque pays et portant les itinéraires de ses voyageurs soit renvoyé devant la Commission permanente du Congrès.

M. **Sewerzoff** lit un mémoire sur l'Asie centrale et spécialement sur les

traces de glaciers qu'il a observées dans les montagnes de ces régions (1).

M. **Babinet**, en rappelant que M. H. Duveyrier croit avoir trouvé des traces de glaciers le long des anciens cours d'eau de certaines parties du nord de l'Afrique, demande si quelqu'un des voyageurs présents au Congrès n'a pas remarqué des traces de stries dans l'Afrique centrale.

MM. **Rohlfs**, **Schweinfurth**, **Nachtigal** répondent qu'ils n'en ont pas vu par eux-mêmes, mais M. Nachtigal croit que M. de Heuglin en a plusieurs fois rencontré, et M. Rohlfs ajoute qu'il pense qu'en Abyssinie on trouverait de ces stries en assez grande quantité, ainsi que des moraines.

M. de **Beauvoir** prévient le Groupe VII que le Commissariat général appelle tout particulièrement son attention sur les questions 110, 116, 117, 120 et 122 du questionnaire.

Le docteur **Candèze** lit un mémoire en réponse à la question 123.

M. Candèze expose l'avantage qu'il y a, pour les voyageurs, à se servir de la photographie pour rapporter des images fidèles des sites, des objets intéressants qu'ils ont observés. Tout le monde ne sait pas dessiner, tout le monde peut photographier. Puis la photographie possède cet avantage sur le dessin, de ne rien laisser à la fantaisie; elle présente un caractère indéniable d'authenticité.

Autrefois la photographie nécessitait un bagage de fioles, de cuvettes, d'appareils constituant un bagage lourd et embarrassant, d'un transport difficile dans les pays dépourvus de voies telles qu'on les trouve dans les pays civilisés. Le bris d'une fiole indispensable démontait le voyageur et rendait tous ses appareils inutiles.

Aujourd'hui, grâce à la découverte du major Russell, on peut, au moyen du procédé au collodion sec, simplifier considérablement son bagage. Les glaces peuvent être préparées avant le départ. Le voyageur n'a plus qu'à prendre les vues, et toutes les opérations chimiques sont supprimées. Plus de maniements de réactifs en voyage. Après la vue prise, le voyageur développe ses glaces au moyen des vapeurs d'ammoniaque sans mouiller la glace. Sous l'influence du gaz ammoniacal la vue apparaît faiblement, mais dans tous ses détails, et assez pour constater qu'on a réussi; dans cet état, les glaces impressionnées et à demi développées sont réemballées pour être achevées et tirées sur papier au retour.

En résumé, le voyageur n'a qu'à emporter des glaces préparées, les exposer dans un appareil photographique quelconque, les soumettre le soir aux vapeurs d'ammoniaque et les réemballer à l'abri de la lumière et de l'humidité. Le reste est fait au retour, par lui-même s'il est expert en photographie, ou par un photographe expérimenté.

M. **Marche** insiste sur l'importance d'expérimenter de semblables appareils sous diverses latitudes avant de les recommander aux voyageurs; il rappelle que dans l'exploration qu'il a faite avec M. de Compiègne au Gabon, il avait emporté un système de plaques sèches excellent, paraît-il, sous certains climats, inventé par M. Stebbing et expérimenté déjà avec succès au collège de France; or il est arrivé que, malgré une stricte observation des procédés prescrits par l'inventeur, aucune des plaques rapportées en France n'a pu être développée.

Le docteur **Candèze** répond que dans son système le développement a lieu sur place, au plus tard le soir du jour où la photographie a été prise. Ce dé-

(1) Ce mémoire, également communiqué au Groupe III, est publié parmi les pièces de ce Groupe, voir page 248.

oppement s'opère en promenant simplement la plaque au-dessus d'un :on d'ammoniaque à large goulot débouché; quand il est une fois produit, ıage ne s'effacera plus si elle est abritée du contact de la lumière.

M. **Nau de Champlouis** regarde le scénographe comme une excellente ention sous certaines latitudes, et avec les commodités désirables pour ;rer; mais il voit dans beaucoup de pays de graves inconvénients à l'emploi plaques de verre préparées d'avance avec du collodion sec. Pour n'en citer un exemple, des magnifiques vues prises par le duc de Luynes, dans cpédition de Palmyre, plusieurs, sous l'influence du sable du désert, se ıt écaillées et considérablement détériorées. M. Nau de Champlouis pense 'il y aurait lieu d'exercer les voyageurs à remplacer les plaques de verre · le papier sensibilisé, facile à emballer, tenant peu de place et peu exposé ı accidents. Plusieurs de nos officiers, pendant la guerre du Mexique, ont enu d'excellents résultats au moyen du papier sensibilisé.

M. **Raffray** rappelle que le papier sensibilisé demande un temps de pose ısidérable; le temps doit être de 8, 9 et 10 minutes au moins. Pour le pay- ;e l'inconvénient est nul; mais pour les portraits il serait capital. Tous les ·ageurs savent les difficultés qu'on éprouve pour décider les indigènes à laisser photographier; s'il fallait exiger d'eux une immobilité absolue pen- ıt dix minutes, on n'y arriverait jamais.

Le docteur **Candèze** insiste sur l'importance du développement immédiat, ıs lequel l'empreinte s'efface rapidement dans certains pays : le dévelop- ment à sec a de grands avantages sur le développement humide, et il dis- ıse d'emporter des ingrédients chimiques toujours gênants et difficiles à ıipuler en voyage.

M. de **Compiègne** ajoute que lorsqu'on peut montrer aux indigènes les ;ultats obtenus, la photographie cesse d'être pour eux un épouvantail, et se prêtent volontiers à laisser faire leur portrait. Dans le cas contraire, ils ›ient à une opération de magie et de sorcellerie à laquelle ils ne manquent ; d'attribuer tous les malheurs ou accidents qui pourraient leur arriver.

M. **Nau de Champlouis**, résumant la question, dit que les procédés hu- des sont préférables pour le paysage, tandis que les plaques sèches valent eux pour les portraits; il serait bon que les voyageurs pussent s'exercer à mploi des deux méthodes.

M. de **Leymarie** lit une communication sur la constitution d'un bureau rmanent chargé d'indiquer aux voyageurs les désiderata de la science ographique. Cette communication est une réponse à la question 109.

Il paraît inutile d'insister sur les secours que les voyageurs pourront trouver dans te institution; le Congrès les a reconnus par l'admission de cette question dans ı programme. L'auteur n'a pas la prétention de vouloir imposer son projet, mais ılement de l'offrir comme base à la discussion, afin de permettre d'établir le reau permanent désiré par les explorateurs.

Il est à remarquer que, de même que les voyageurs en grande troupe ne four- sent pas des renseignements sensiblement supérieurs à ceux que rapportent les ›lorateurs isolés ou en petits groupes, de même les commissions les plus nom- ;euses sont celles qui travaillent ou plutôt produisent le moins.

Dans ces conditions, le bureau international pourrait se composer : 1° d'une

commission centrale chargée d'entretenir les relations extérieures et composée d'un président, de deux membres et de deux secrétaires;

2° D'une commission spéciale africaine, chargée de centraliser tous les renseignements concernant cette partie du monde et de les fournir à qui de droit. A raison de son importance, cette commission serait composée d un président et de quatre membres;

3° D'une commission asiatique composée d'un président et de deux membres;

4° D'une commission polaire, plus spécialement chargée des découvertes polaires, mais, en outre, de toutes les autres explorations.

La publicité du bureau n'a pas besoin d'être considérable; si la Société de Géographie consentait à donner, dans chacun de ses Bulletins, la place d'un court article d'une page ou deux au plus, cela suffirait largement. En effet, le travail des commissions ne consisterait pas seulement dans la centralisation de renseignements tenus à la disposition des explorateurs, mais dans une correspondance active avec ces explorateurs.

Il y aurait lieu de profiter de la présence à Paris, à l'occasion du Congrès, d'un grand nombre de membres des Sociétés de géographie étrangères, pour choisir dans chacune un correspondant ou plusieurs pour le bureau.

Chacun de ces correspondants devrait informer la commission centrale de chaque pas fait par les explorateurs de son pays, et servir, au besoin, d'intermédiaire entre le bureau et ces derniers; les explorateurs, de leur côté, seraient priés de déposer des croquis rapides de leurs voyages et des notes sur les moyens de transport, de conduite, d'hygiène, etc., dans les contrées qu'ils ont traversées, afin de permettre d'établir des cahiers guides pour chaque région.

En terminant, l'auteur répète qu'il n'a nullement l'intention de chercher à influencer, mais seulement de fournir une base à la discussion.

M. **Sewerzoff** fait observer qu'à l'issue de ce Congrès, comme à l'issue du Congrès d'Anvers, il y aura une commission qui siégera en permanence. C'est à cette commission qu'on pourrait communiquer tout ce qui concerne les explorations à entreprendre et les moyens pratiques de les faciliter. Cette commission les ferait parvenir à toutes les Sociétés de géographie en les accompagnant de son avis et des observations qu'elle croirait devoir faire.

M. **Malte-Brun** croit qu'on arriverait au résultat désiré en nommant, avant de se séparer, une commission internationale de géographie prise, par exemple, dans le grand bureau du Congrès; cette commission serait un centre de relations pour toutes les Sociétés de Géographie, et c'est à elle qu'on enverrait les documents de toute nature concernant les explorations. M. Malte-Brun demande à la section d'émettre le vœu de la création de cette commission. Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

M. Sewerzoff est désigné pour présider la prochaine séance.

SÉANCE DU 4 AOÛT 1875.

PRÉSIDENT : M. **SEWERZOFF**

L'ordre du jour appelant la question des explorations africaines, la séance est consacrée à peu près en entier au récit fait par les explorateurs de leurs voyages en Afrique.

M. Nachtigal donne le récit de son grand voyage. Partant de Tripoli et passant ır le lac Tsad, il s'est avancé jusqu'à Goundy au sud, puis, revenant un peu sur ses ıs, il a obliqué directement vers l'est et, après un parcours de 600 lieues, a teint Khartoum, d'où il a remonté jusqu'à Alexandrie. C'est en tout plus de 00 lieues au milieu de populations fanatiques et exécrant les chrétiens, la difficulté le mérite étaient d'autant plus grands que M. Nachtigal a tenu à honneur de ne ıs cacher sa qualité de chrétien. L'illustre voyageur a encore augmenté l'intérêt : son récit en mettant sous les yeux des assistants une vaste carte, haute de ıatres mètres et large de deux, qui permettait de suivre pas à pas son voyage. . Nachtigal a dédaigné de nous parler du Fezzàn, région trop connue suivant lui. rivé à Mourzouk, il lui fut impossible de marcher immédiatement vers le lac ıad, comme il l'avait espéré, et il dut attendre plusieurs mois dans cette ville. ıur mettre à profit ses loisirs forcés, il résolut de visiter le Tibesti et Tao sa catale, voyage périlleux s'il en fut, car non-seulement les explorateurs, mais même ; négociants avaient évité le Tibesti que les Arabes appellent Tibesti *la Maudite*. ı cet endroit, M. Nachtigal fut assez mal accueilli par les habitants, hommes fauches et fanatiques; on le retint même prisonnier, mais il réussit à s'évader, au ril de sa vie, et s'enfonça vers le sud. Après avoir passé par Bilma, il arriva au c Tsad. Là, on entre dans la région des pluies et des mimosas qui, pendant ıux ou trois degrés, couvrent le sol de l'Afrique.

Le lac Tsad est, comme on sait, un produit du fleuve Chari; il est parsemé d'une ıantité d'îles très-peuplées dont les habitants sont sujets d'Omar, sultan du ırnou, qui habite à Kouka, sur les bords du lac Tsad. Nachtigal était porteur : très-beaux cadeaux pour le sultan Omar par lequel il fut, du reste, extrêmement en accueilli. La population du Bornou ne doit pas être évaluée à moins de cinq illions d'habitants; les chevaux et les bêtes de somme y sont en grande abonıce; le sol produit le blé, le maïs, les arachides, les cucurbitacées, etc.; on y culre le tabac et on y récolte le coton. On y trouve en quantité le gros gibier de utes sortes, notamment l'éléphant; il y a beaucoup d'autruches dans les pays nitrophes du désert. Le docteur Nachtigal fut longtemps retenu sur les bords du c Tsad par la guerre qui éclata dans les pays voisins du Bornou. Le sultan Ali, uverain du Wadaï, attaqua le roi du Baghirmi, Abou-Chir (*le pere du couteau*), l'assiégea dans sa capitale de Masegna; il fit sauter le mur d'enceinte au moyen une mine de poudre; mais son vaillant ennemi, Abou-Chir, sortit par la brèche la nce au poing et, se frayant un chemin à travers les assiégeants, s'enfuit vers le ıd où ses partisans ne tardèrent pas à le rejoindre. Le docteur Nachtigal eut l'idée aller rendre visite à ce courageux fugitif; il marcha jusqu'à Logon où il espérait trouver, mais Abou-Chir avait quitté cette ville et s'avançait vers le sud. M. Nachıal le rejoignit à Gourgara, où le pays change d'aspect et où l'on entre dans la xuriante végétation des régions équatoriales.

Le point extrême qu'il atteignit dans cette direction fut Goundi, à près de 700 lieues : Tripoli. Abou-Chir ne voulait pas se séparer de lui; il fut donc obligé de l'acımpagner constamment et de mener la vie de chasseur d'esclaves, car Abouır était venu là pour se procurer le plus possible d'esclaves, afin d'acquérir les oyens de continuer la guerre contre le sultan Ali. Enfin, il put le quitter; mais ı était en pleine saison des pluies, et les difficultés pour voyager dans les terres ètrempées et marécageuses étaient devenues extrêmes. M. Nachtigal regagna ouka malade et épuisé de fatigue. Après 34 jours de marche, il arriva au lac Fittri; ır les bords du lac on trouve Yaoua, capitale du pays de Yaoua. M. Nachtigal arriva la frontière du Wadaï, qui occupe une étendue de quatre degrés (du 15e au e degré de latitude nord) du sud au nord et autant de l'est à l'ouest. Sa population est d'environ trois millions d'habitants; on arrive à cinq millions si l'on y iut les peuplades qui en dépendent.

Ses produits ont pour débouchés Tripoli et d'autres ports de la Méditerranée par route du Bornou à Tripoli, ou l'Égypte par la route du Darfour à Khartoum. Le ractère des habitants est superstitieux, farouche, cruel et ivrogne. Mohammed,

le père du sultan actuel, avait fait assassiner le malheureux voyageur Vogel, le seul blanc qui fût venu dans ces contrées; mais, dit M. Nachtigal, autant le père était détestable, autant le fils est excellent; c'est à sa protection constante que l explorateur dut d'avoir la vie sauve.

Du Wadaï, le docteur Nachtigal gagna le Darfour qu'il traversa le plus rapidement qu'il put; il y avait déjà quatre ans et demi qu'il était parti, et il avait hâte de regagner des régions civilisées. — Le pays est divisé en provinces, départements, arrondissements, cercles et villages; il est généralement montagneux, le climat est salubre, excepté pendant la saison des pluies. Le sel est un grand objet de commerce dans le Darfour; l'ivoire y est devenu très-rare; la monnaie du pays est représentée par des tissus ordinaires de coton dont la pièce a une longueur de 15 à 20 mètres sur une largeur d'environ 2 pieds et demi et qui s'appelle *kakta-tomba*. Le principal débouché commercial était déjà alors et est encore bien plus aujourd'hui Khartoum.

En quittant le Darfour pour se diriger vers cette ville, le docteur Nachtigal eut à traverser un vaste désert dans lequel il faut voyager trente-quatre jours sans trouver de puits : les Arabes remplacent les puits par une sorte de gros tronc d'arbre qui se creuse très-facilement et dans lequel ils mettent l'eau qu'ils doivent trouver en route; chacun de ces arbres contient, en eau, ce que peuvent porter trente ou quarante chameaux, c'est-à-dire 150 à 200 quintaux; il en est qui contiennent jusqu'à 500 quintaux d'eau.

Sur la frontière du Darfour, à El-Obeïd, M. Nachtigal rencontra le gouverneur général du Soudan qui, à la tête des troupes du vice-roi, marchait à la conquête du Darfour, conquête qui, comme on le sait, s'est depuis accomplie.

Quelque temps après, il arrivait à Khartoum, et de là remontait à Alexandrie. Cinq ans s'étaient écoulés depuis son départ de Tripoli (1).

M. **Rohlfs** ayant eu la parole après M. Nachtigal, a donné le récit de deux explorations, la première dans la Cyrénaïque et à l'oasis de Jupiter Ammon, la seconde dans le grand désert libyque.

La Cyrénaïque est un pays célèbre dans l'antiquité; Homère en a fait mention et, depuis, tous les auteurs anciens en parlent avec les plus grands éloges; c'est là qu'ils plaçaient le fleuve Léthé, dans lequel on buvait l'oubli. La Cyrénaïque a été extrêmement florissante, mais aujourd'hui il s'y est opéré un triste changement. Il faut, dit M. Rohlfs, avoir vu la voie Appienne à Rome pour se donner une idée de l'immense quantité de ruines qu'on rencontre dans ce pays de mort. Nulle part on ne trouve d'aussi splendides nécropoles. Ce culte pour ceux qui ne sont plus vient, sans doute, des anciens Egyptiens qui, comme on le sait, poussaient à l'extrême le respect des restes de leurs ancêtres.

Si l'on part de la Cyrénaïque pour s'enfoncer dans le désert de Libye, on arrive, au bout de très-peu de temps, à Sioua (Siwah), l'ancienne oasis de Jupiter Ammon. Aujourd'hui les voyageurs ne reçoivent plus, comme autrefois, un mauvais accueil des Berbères qui habitent l'oasis et qui sont l'un des plus beaux types de la race humaine qui se puisse rencontrer. A Sioua, M. Rohlfs remarqua une dépression terrestre considérable; le désir de constater si cette dépression se rencontrait dans tout le désert de Libye, et aussi celui de savoir à quoi s'en tenir sur le fameux *Bahr-belà-mà* ou fleuve sans eau, qui était marqué sur toutes les cartes, et que beaucoup de personnes considéraient comme le lit du Nil dans les temps préhistoriques, engagea M. Rohlfs à proposer une seconde expédition, cette fois avec le but de pénétrer aussi loin que possible dans le désert libyque. L'expédition fut organisée sur un pied tel que la magnificence du khédive pouvait seule subvenir

(1) M. Nachtigal a remis à M. le secrétaire général de la Société de Géographie le récit fait par lui de ce voyage. (Voir le *Bulletin de la Société de Géographie*, livraisons de février et mars 1876.)

ımenses frais qu'elle nécessita. Le khédive fit adjoindre à M. Rohlfs deux eurs expérimentés, MM. Jordan et Zittel, l'un astronome, l'autre géologue tingué. Le désert libyque présente, en raison du manque absolu d'eau, des .és insurmontables par les moyens ordinaires, car, dans le Sahara, les plus ; traversées sans trouver de puits sont de six ou sept jours, et au bout de urs l'eau est presque entièrement évaporée des outres. M. Rohlfs y fit re- eu chargeant une centaine de chameaux de ces caisses métalliques qui probablement la cause indirecte de la mort de mademoiselle Tinne, qui les nventées. Après s'être enfoncés hardiment vers l'ouest, M. Rohlfs et ses nons atteignirent l'oasis de Dakhel, dont les habitants, vivant à sept ou huit lles de tout pays habité, et séparés de ces pays par la barrière infranchis- u désert, ignoraient même l'existence du Nil et du khédive leur maître. A : distance de là, les voyageurs auraient dû rencontrer le Bahr-belâ-mâ ou ans eau, mais ils ne le trouvèrent point et eurent plus tard occasion de se cre qu'il n'avait jamais existé.

out d'un mois de voyage, ils arrivèrent à des dunes de sable absolument ıissables; grande fut leur angoisse, car ils n'avaient plus que quatorze cha- et une quantité très-limitée d'eau; ils étaient sans guide et il leur fallait se sur Sioua, sans autre secours que celui de la boussole et des observations miques de M. Jordan. Une erreur leur aurait infailliblement coûté la vie; : fut avec de véritables transports de joie qu'ils revirent Sioua, où ils re- ent des guides et des chameaux.

›yage de M. Rohlfs en Libye, s'il n'a pas eu tout le succès que l'explorateur spéré au départ, a du moins donné deux grands résultats : le premier e prouver que le Bahr-belâ-mâ adopté par tous les géographes, et dans on avait cru retrouver l'ancien lit du Nil, était une pure fable; le second e constater que la dépression terrestre observée à Sioua ne s'étend qu'à e nord du désert lybique, et que, par conséquent, le grand désert lybique ıs au-dessous du niveau de la mer, comme on l'a supposé. En ce qui con- le Bahr-belâ-mâ, il résulte des recherches faites postérieurement par lfs que ce nom a été mis sur la carte par suite de l'interprétation fautive ot arabe, faite par un cartographe, et que d'Anville doit être considéré le père de ce fleuve, car il a été le premier à le faire figurer sur les cartes rt données par lui.

ommandeur **Camperio**, député italien, en quelques paroles émues, a ın dernier hommage à la mémoire de l'italien Miani, mort en Afrique nent où il revenait de cette grande exploration dans laquelle il s'était plus loin qu'aucun voyageur avant lui.

avait voué sa vie entière à la solution de ce grand problème des sources qui a passionné tant de voyageurs. Dès 1850, il accomplit en Afrique, au- Khartoum, un magnifique voyage; malheureusement, il n'avait pris aucune tion astronomique permettant de déterminer exactement les points qu'il sités, et la véracité de son récit, qui depuis a été parfaitement reconnue, fut époque l'objet de critiques et de doutes qui le blessèrent au cœur. Il eut s défenseurs cependant parmi les membres de la Société de Géographie de ù il avait été admis en 1858, sur la présentation de M. Jomard.

358, il obtint, pour la recherche des sources du Nil, des subsides de l'em- Napoléon III, du vice-roi d'Egypte et de plusieurs personnes amies de la

359, il était de nouveau à Khartoum, d'où il partit pour Gondokoro. Il avait s compagnons; la fièvre et la misère les tuèrent tous; les indigènes lui ten- les embuches; il dut se frayer un chemin parmi eux les armes à la main. okoro il apprit que la tribu des Elliria venait de massacrer un négociant

arabe de ses amis et toute l'escorte de celui-ci; il rassembla aussitôt une petite troupe de volontaires pour marcher contre les Elliria; il brûla leurs villages et les mit en fuite. A son retour à Gondokoro, il tomba gravement malade et se trouva dans un dénûment absolu; néanmoins il partit seul, son fusil à la main. S'enfonçant dans les profondeurs des forêts, il mena la vie des chasseurs d'éléphants, et fut assez heureux pour en tuer beaucoup, vendit l'ivoire à Khartoum et, avec le produit de cette vente, il entreprit une nouvelle exploration du Nil. Il avait réuni 100 soldats et 150 porteurs bari; remontant avec eux le fleuve jusqu'au delà de la cataracte Méri, il atteignit Galuffi dans le pays des Madi. Là, il tomba très-malade et fut surpris par la saison des pluies; il était alors par 3° 32′ de latitude nord, à plus de 60 milles de l'Albert Nyanza, l'une des sources du fleuve Blanc. Miani avait comme un pressentiment de la proximité de ce grand lac, mais, chaque fois qu'il interrogeait ses Bari, ceux-ci répondaient qu'il faudrait un mois de marche pour arriver à l'endroit où finissait le fleuve, qu'ils étaient à bout de forces et qu'ils n'iraient pas plus loin.

Sans ce mensonge, c'est à Miani qu'on devrait la découverte de l'Albert Nyanza qui a immortalisé Speke. Désespéré, il retourna sur ses pas, non sans avoir gravé en grosses lettres son nom sur l'écorce d'un tamarinier. C'est ce nom, retrouvé plus tard par Speke, qui prouva victorieusement la véracité du pauvre Miani plus durement contestée encore que lors de sa première exploration. Miani revint au Caire en 1860; il ne retourna pas en Europe et se mit à préparer une nouvelle expédition qui ne réussit pas au gré de ses désirs.

En 1869, nous le retrouvons directeur du jardin zoologique de Khartoum; la générosité du vice-roi l'avait mis à même de mener une existence large et honorable, mais, bien qu'il eût alors près de soixante ans, le calme de cette vie lui était à charge et il rêvait toujours la découverte des sources du Nil.

En 1870, il reçut la nouvelle du magnifique voyage accompli par le docteur Schweinfurth, son ami, au pays des Monbouttou. Saisi d'une noble émulation; il résolut d'aller plus loin que lui et, à partir de ce moment, rien ne put l'empêcher d'organiser une nouvelle expédition vers l'équateur. Telle était alors l'exiguïté de ses ressources et l'état déplorable de sa santé, que Schweinfurth, dans une lettre écrite à cette époque à la Société de Géographie d'Italie, déplore l'obstination de Miani à entreprendre ce voyage et en prédit la triste issue.

Envers et contre tous, il partit de Khartoum le 15 mars 1871; il atteignit Ghaba-Chambil où il dut s'arrêter pendant trois mois; à Lau il fut retenu pendant un mois par la maladie; le mois de novembre se passa à Fasial d'où il gagna la résidence du sultan Bombay que traversent les fleuves Kibali et Gadda. Continuant, au milieu de difficultés et de périls sans nombre, sa marche vers l'est, il atteignit le pays des Monbouttou; là, son escorte tout entière l'abandonna; comme Schweinfurth à la Zériba de Ghattas, il perdit dans un incendie presque tous ses manuscrits et ses collections, et il resta prisonnier des indigènes, en proie à la faim et à la misère la plus horrible.

Recueilli par une caravane, il atteignit Bakangoï, point extrême de son voyage dans le pays des Amabra-Amakara; ses souffrances augmentant chaque jour, il voulut revoir son pays avant de mourir et revint sur ses pas.

En mai 1872, il ramenait deux de ces nains Akka dont il avait le premier parlé et dont la description lui avait valu tant de dénégations et de railleries.

C'est près de N'doruma, au pays des N'gettos, que Miani s'est arrêté pour ne plus repartir. Sentant venir la mort, il fit creuser sa tombe sous ses yeux et écrivit sur ses notes de voyage quelques lignes profondément touchantes... « Je n'ai plus la force d'écrire... Je souffre affreusement... Je viens de faire creuser une fosse pour m'ensevelir, et mes serviteurs sont venus me baiser la main en me disant : Dieu veuille que tu ne meures pas, Seigneur! Adieu, mes belles espérances, rêve de toute ma vie! Adieu, Italie, pour la liberté de laquelle j'ai jadis combattu. » Il donna ensuite sa bénédiction à ceux qui l'entouraient et rendit le dernier soupir.

C'est le docteur Schweinfurth qui a recueilli les papiers du martyr de la science, malheureusement dans l'état le plus déplorable. C'est lui aussi qui a ramené

en Égypte puis en Italie, les nains Akka ou Tikki-Tikki, que l'infortuné voyageur aurait eu tant de joie à montrer à ses détracteurs.

M. Camperio termine en priant les membres du Groupe VII, puisqu'ils s'occupent en ce moment des explorations africaines, de donner dans leurs souvenirs la place qu'il mérite à l'infortuné Miani, mort martyr de la science (1).

M. **Malte-Brun**, en remerciant le commandeur Camperio de sa communication sur Miani, ajoute que l'illustre et infortuné voyageur italien n'aurait certainement pas été oublié dans les séances du Groupe VII, et que lui-même se proposait de rappeler à la section les découvertes et la fin glorieuse de Giovanni Miani, ce qu'il eût fait, si le commandeur ne l'eût pas devancé.

M. **Soleillet** donne lecture de son voyage à In-Çâlah (2).

M. Veth, président de la Société de géographie d'Amsterdam, est désigné pour présider la séance du lendemain.

SÉANCE DU 5 AOÛT 1875

PRÉSIDENT : M. VETH

M. Ach. **Raffray** soumet au Groupe VII le projet d'un voyage qu'il compte faire lui-même, dans quelques mois, pour pénétrer dans le pays des Masaï (Afrique orientale).

L'explorateur commencera par s'installer sur le mont Kilima-Ndjaro, magnifique montagne intéressante par sa position géographique, sa faune et sa flore. M. Raffray se rend parfaitement compte de la difficulté qu'il y a à se faire bien accueillir par les Masaï, mais il croit que leur férocité a été énormément exagérée et qu'il serait facile, avec un peu de patience, de s'insinuer parmi eux, et même de s'en faire des amis. Tel était, du reste, l'avis du révérend Ch. New, missionnaire anglais que la mort a surpris récemment dans le cours de ses travaux et que M. Raffray avait rencontré dans le pays des Ouanika.

M. **Babinet** ayant demandé à M. Raffray si ce n'était pas chez les Masaï que le baron Charles von der Decken avait été assassiné (3), et ayant exprimé la crainte que les Masaï ne voulussent également se défaire d'autres voyageurs qui viendraient chez eux, M. Raffray a répondu que le baron von der Decken avait eu le tort de se faire accompagner par deux cents soldats du sultan de Zanzibar, qui commirent des déprédations et des violences, de manière à

(1) Ce que le commandeur Camperio n'a pas dit, mais ce que nous savons, c'est que c'est à M. Camperio lui-même qu'on doit d'avoir pu mettre en ordre les documents épars, lacérés et illisibles qui sont parvenus jusqu'à nous du voyage de Miani, de les avoir classés par ordre chronologique, d'avoir dressé la carte de ses explorations et d'avoir tout mis en œuvre pour rappeler et faire respecter sa mémoire. (Voir *Bollettino della Societa geographica*, 1875, page 231. Viaggio di Giovanni Miani al Monbuttu.)

(2) Voir pièce II, page 615.

(3) Ce n'est pas par les Masaï que le baron von der Decken a été assassiné, mais bien par les Çomâlis de Bardêra, sur les confins du pays des Gallas.

d'In-Çâlah et des pays voisins, qui craignent avant tout d'être conquis. Dans ces conditions, M. Rohlfs croit qu'il vaudrait beaucoup mieux partir de Saint-Louis pour aller à Timbouktou et de là à In-Çâlah.

M. **Soleillet** répond qu'il ne voit pour sa part aucun inconvénient à partir de Saint-Louis pour aller en Algérie au lieu de partir d'Algérie pour aller à Saint-Louis. Il compte lui-même, dans un temps assez proche, se rendre à Saint-Louis du Sénégal et y passer une année pour étudier à fond la question; il tient seulement à constater que de l'avis de M. Rohlfs, c'est par la voie de l'Algérie, en allant ou en revenant, qu'il vaut mieux explorer le Sahara. M. Soleillet, sur la demande de M. Rohlfs, a lu le récit de son voyage à l'oasis d'In-Çâlah, où, avant lui, avaient seuls pénétré le major Laing qui détermina la position géographique de l'oasis, et M. Rohlfs.

Parti le 27 février 1874 de l'oasis d'El-Golêah, il arriva le 6 mars au qeçar de Miliana, le plus septentrional des villages de l'oasis d'In-Çâlah, après avoir traversé un assez grand nombre d'ouâds, dont le principal est l'Ouâd Soûf. M. Soleillet ne put pas entrer à In-Çâlah; la djema'a lui ayant dit qu'elle ne pourrait pas le recevoir s'il n'apportait avec lui des lettres de l'empereur du Maroc, il dût revenir sur ses pas. Dans ce voyage, il recueillit différentes espèces d'insectes très-intéressantes; les unes sont nouvelles, les autres appartiennent à la faune de l'Afrique orientale, tandis que d'autres encore se trouvent habituellement dans les régions voisines de la Méditerranée.

M. de **Hochstetter**, président de la Société de Géographie de Vienne, a bien voulu donner au Groupe VII des détails sur les voyages de M. Ernest Marno, et sur les nains Akka ou Tikki-Tikki, que M. Marno a rencontrés dans son voyage de Khartoum à Gondokoro.

M. Ernest Marno est un voyageur autrichien qui, sur l'appel fait par le colonel Gordon aux explorateurs de son pays, s'est rendu à la station établie, aux frais du vice-roi, sur les bords de l'Albert Nyanza par le colonel Gordon, qu'il aide aujourd'hui dans sa difficile mission. Dans la Zériba Ghaba Shambil, sur le Bahar-el-Djebel, M. Marno eut la bonne fortune de trouver et d'emmener avec lui une jeune fille akka d'environ douze ans. Dans son voyage au pays de Makraka, il rencontra une autre Akka, cette fois une femme d'environ vingt à vingt-cinq ans; elle différait beaucoup comme aspect et comme conformation de la précédente. « Quand on me l'amena, écrit Marno, elle n'avait naturellement jamais vu de blanc et, croyant que j'allais l'abattre et la manger, se mit à pleurer, à hurler, en un mot à donner tous les signes d'une terreur folle. Des perles et d'autres présents que je lui offris lui rendirent un peu de confiance et, en quelques jours, elle fut tout à fait apprivoisée. Elle était très-gaie, riant et babillant sans cesse avec sa petite congénère sur laquelle elle prit bientôt une grande autorité. Son adresse et son enjouement lui gagnèrent bientôt l'affection de mon entourage. » D'après M. Marno, les caractères physiques de cette femme étaient les suivants : crâne mésocéphale, plutôt court que long; position des mâchoires prognatique; figure large et ovale; corps ramassé, trapu, large; couleur de la peau, café clair; lèvres rougeâtres; cheveux noirs, crépus; ongles de forme anormale, couleur incarnat; iris brun grisâtre; oreilles normales, plutôt grandes que petites; nez court et large; bouche à ourlet pas trop épais, mais proéminente et d'une coupe très-nette; poitrine large; seins flasques; ventre gros et proéminent; mains, pieds et mollets petits et gracieux; hauteur totale, 136 centimètres.

M. de Hochstetter, en terminant cette intéressante communication, dit que s'il

restait encore des doutes sur la question de savoir si ces Akka sont vraiment un peuple de nains, les observations faites par M. Marno sur ces deux femmes achèvent de les dissiper.

M. **Malte-Brun** ajoute que les premiers peuples de nains ont été vus dans l'Afrique équatoriale par Duchaillu : ces nains appartiennent, sans doute, à la famille des Akka. M. Duchaillu les appelle Obongo, et dans plusieurs parties de l'Afrique orientale les Akka ou Tikki-Tikki s'appellent aussi Babongos.

M. de **Ros**, capitaine d'état-major de l'armée des Pays-Bas, interroge M. Rohlfs sur l'usage qu'il a pu avoir l'occasion de faire, dans le désert, des puits artésiens dits puits de Norton.

M. **Rohlfs** répond que dans l'un de ses voyages il en avait emporté six, mais qu'il n'en a pas retiré grand profit, car on ne peut pas faire usage de ces puits à une profondeur de plus de 25 mètres.

Le docteur **Kuo** appelle l'attention sur l'importance capitale des voies de l'Ogôoué et du Congo pour pénétrer au centre de l'Afrique. Il croit que les expéditions faites par cette voie auront plus de chances de réussir, si on leur donne un caractère mercantile, c'est-à-dire si l'on emporte avec soi des marchandises destinées à être échangées contre les produits indigènes.

Après avoir rappelé les résultats importants donnés par le voyage de MM. Marche et de Compiègne sur l'Ogôoué, il insiste sur l'intérêt véritablement international qu'offre l'expédition que vont entreprendre MM. Savorgnan de Brazza, Marche et Ballay sur ce même fleuve.

Enfin il rappelle qu'à Banana et sur les bords du fleuve Congo se trouvent les nombreux établissements d'une maison hollandaise de Rotterdam, maison qui dispose de plusieurs vapeurs et d'une quantité d'employés. Les voyageurs seront sûrs de trouver dans tous ses comptoirs le concours le plus large et le plus empressé.

M. de **Compiègne** ajoute que cette maison est bien connue sur la côte d'Afrique et que les voyageurs lui doivent beaucoup de reconnaissance pour ses excellents procédés envers eux.

M. de Hochstetter, président de la Société de Géographie de Vienne, est nommé président pour la séance suivante.

SÉANCE DU 6 AOÛT 1875

PRÉSIDENTS : MM. DE HOCHSTETTER et MAHMOUD BEY

M. de Hochstetter, nommé à la fois président dans deux sections du Congrès, ayant dû se retirer au milieu de la séance, la présidence a été conférée à Mahmoud Bey, astronome de S. A. le khédive.

M. le marquis **de Beauvoir** déclare, à l'ouverture de la séance, qu'il croit être l'interprète des sentiments du Groupe VII en proposant à la section de

voter des remercîments à S. A. le khédive pour la protection généreuse et éclairée qu'il n'a cessé d'accorder aux entreprises des explorateurs africains.

Cette proposition est votée par acclamations.

M. Henri **Duveyrier** lit un travail dans lequel, en réponse à la question 110 (1), il se préoccupe d'indiquer quelques-uns des points de départ les plus propres à combler les lacunes que présente encore notre connaissance de l'intérieur de l'Afrique.

M. **Rohlfs** fait le récit de son voyage du Wadaï au golfe de Guinée, voyage qui complète si brillamment celui de M. Nachtigal du Wadaï à Khartoum.

M. Rohlfs, arrivé au pays de Wadaï, trouva le passage entièrement fermé, et résolut, pour ne pas revenir sur ses pas, de tourner vers l'ouest et de gagner le Niger par le pays de Bornou. Grâce à la protection du sultan Omar, dont avait déjà joui le docteur Nachtigal, M. Rohlfs fut très-bien accueilli dans le Bornou. Il mit seize journées de marche à traverser ce pays. De là il arriva à Sokoto, capitale de l'un des plus grands empires de l'Afrique centrale, peuplé de ces Foulbé ou Fellata qui tirent leur origine des sources du Sénégal et de la Gambie. La ville de Yakoba ou Baoutchi fut ensuite visitée par lui. Le roi de Yakoba lui ayant permis de continuer son voyage, il atteignit la belle montagne de Gora ; à partir de ce moment on se trouve au milieu de populations qui, par la dégradation de leur caractère et leur barbarie, font un contraste frappant avec la population intelligente et civilisée de Bornou; ils présentent tous les principaux traits qu'on a trouvés dans les Negritos : front fuyant, pommettes saillantes, « nez à peine indiqué » ; ils s'agrandissent démesurément les deux lèvres en y attachant des morceaux de citrouille ou des ronds de cuivre, et leur religion est le fétichisme le plus grossier. Cependant ils ne sont pas fanatiques et permirent au voyageur d'assister à toutes les cérémonies de leur culte et de toucher à toutes leurs idoles. A ce point de son voyage, M. Rohlfs avait encore trois chevaux, deux domestiques et un petit nègre; il s'était procuré ses chevaux moyennant 280 cauris. On sait que les cauris sont de petits coquillages qui, dans ce pays comme dans certaine partie de l'Afrique orientale, servent de monnaie ; on les importe généralement des Indes en Afrique. — Arrivés au Bénouê, fleuve qui se jette dans le Niger, Rohlfs et ses hommes furent obligés de se confier à une très-frêle embarcation pour descendre ce cours d'eau.

La végétation des bords du Bénouê est gigantesque; à chaque pas on y rencontre des alligators, des hippopotames et des bandes innombrables de perroquets gris; les naturels du pays forment une assez belle race, mais ils ont les dents limées en pointe comme les Pahouins.

A mesure que M. Rohlfs approchait du Niger, sa curiosité était de plus en plus surexcitée : il avait compris par les signes des habitants du pays qu'il y avait, non loin de là, des blancs, et il avait hâte de savoir quels étaient les voyageurs qu'il allait rencontrer.

Il lui fallut cependant faire un assez long détour pour aller voir un chef important qui ne lui aurait pas pardonné d'être passé sans lui rendre visite. Enfin il put atteindre le Niger, où il trouva des blancs, les premiers qu'il eût vus depuis Tripoli. C'étaient des Anglais : à la tête d'une centaine de noirs, ils avaient entrepris une expédition commerciale dans l'intérieur. M. Rohlfs fut naturellement admirablement reçu par eux : muni, grâce à leurs soins, de vivres et de conserves, il continua de suite sa route, et pendant quatorze jours dut marcher à pied sous des pluies torrentielles, dévoré par des nuées de moustiques et rongé par la fièvre. — Le roi Massaban le reçut bien, mais, selon l'usage de tous les souverains nègres, refusa de se séparer de lui, afin de pouvoir puiser chaque jour abondamment dans ses marchandises. Rohlfs parvint cependant à s'en débarrasser et commença à travers les forêts vierges une marche forcée de 34 jours.

(1) Voir pièce III, page 618.

Ces forêts vierges sont absolument impénétrables, et les sentiers par lesquels passaient les voyageurs étaient si étroits que deux hommes, à peine, pouvaient s'y avancer de front. Cependant, on y trouve çà et là d'énormes éclaircies dans lesquelles ont été construites des villes très-peuplées, Ilorin, par exemple, qui a cinquante mille habitants, et Ibadan, qui en compte cent mille.

Quatre jours avant Lagos, M. Rohlfs rencontra les premiers missionnaires; en arrivant à Lagos, il faillit être noyé dans une tourmente qui le surprit dans une lagune voisine de cette ville.

M. Rohlfs fut reçu avec toutes sortes d'honneur par M. Glover, le gouverneur anglais, qui s'est depuis illustré dans la guerre des Achantis.

M. **Malte-Brun** fait ressortir l'importance capitale de ce voyage de M. Rohlfs qui a continué l'œuvre commencée par les précédentes explorations de Barth, de Baikie et de Vogel.

M. **Babinet** demande que MM. les voyageurs veulent bien faire connaître les instruments dont ils se sont servis dans leurs explorations; ceux qui, sans être des savants, peuvent pourtant rendre, en voyageant dans les contrées les plus lointaines, de grands services à la science, trouveront dans les informations pratiques données par leurs prédécesseurs de précieux renseignements.

M. A. **Grandidier** donne lecture d'un travail, résultat de sa longue expérience, sur les meilleurs procédés à employer en voyage pour l'observation des latitudes et des longitudes (1).

La question des procédés à employer pour les observations en voyage amène celle de l'utilité du podomètre, qui figure, du reste, au questionnaire rédigé par la commission du Congrès.

M. de **Leymarie** a fait un usage constant du podomètre pendant son séjour en Auvergne. Il l'employait sur une route kilométrée, et par conséquent pouvait constater chaque fois l'écart entre la distance donnée par le podomètre et la distance vraie. Les résultats des observations de M. de Leymarie ont été très-favorables au podomètre; l'écart était toujours minime, bien qu'on fût dans un pays de montagnes et que, par conséquent, il y eût constamment sur la route qu'il parcourait des côteaux à gravir ou à descendre.

M. de **Bolsey** pense que pour se servir avec fruit du podomètre, il faut arriver à régler son pas comme le font les soldats, et savoir le rapport entre le pas et le mètre.

M. **Babinet** demande à M. Rohlfs quelle distance on parcourt généralement pendant une journée de route au désert.

M. **Rohlfs** répond que le chemin fait dans une journée varie beaucoup selon les circonstances; qu'on peut habituellement l'évaluer à 40 kilomètres par jour; que dans certaines marches forcées il a fait 60 kilomètres.

M. **Nachtigal** ajoute que la longueur des étapes dépend beaucoup du plus ou moins d'éloignement de l'eau, et aussi du plus ou moins de pâturages qui se rencontrent en chemin; dans les pâturages, les chameaux perdent beaucoup de temps.

Le lieutenant **Gaumet** pense que le podomètre donnera toujours des

(1) Voir pièce IV, page 620.

erreurs considérables; il présente à la section un télémètre portatif qui permettra de mesurer immédiatement la distance parcourue, par des calculs à la portée de tout le monde. Ce télémètre, inventé par lui, a déjà été l'objet des études de l'une des section du Congrès.

M. **Babinet** fait ressortir les mérites du télémètre que M. le lieutenant Gaumet vient de décrire. Il demande à M. Rohlfs comment et au moyen de quels instruments lui et ses compagnons se sont guidés pendant leur périlleuse retraite des dunes du grand désert libyque à Siwah.

M. **Rohlfs** répond qu'un astronome, M. Jordan, ayant été attaché à leur expédition, on marchait la nuit d'après ses calculs et d'après ses observations astronomiques. Dans la journée on employait surtout la boussole.

MM. **Nachtigal, Rohlfs** et **Schweinfurth** répondent à la question précédemment posée par M. Babinet, à savoir de quels instruments ils s'étaient servis pendant leurs observations, qu'ils n'ont jamais employé d'autre instrument que la boussole, le baromètre et le thermomètre.

M. **Babinet** rappelle à ce sujet que M. Schweinfurth a donné un des plus beaux exemples de la patience humaine, en comptant 850000 pas, lors de son retour de la Zerîba Ghattâs vers l'Égypte.

M. **Raffray**, revenant sur la question du podomètre, pense qu'en le réglant et en en employant plusieurs à la fois, cet instrument serait d'un secours précieux pour les observations de latitude ou de longitude. Il a vu, dans l'Afrique orientale, le révérend Ch. New, le regretté missionnaire mort récemment pendant son voyage au Kilima-Ndjaro, s'en servir avec le plus grand fruit; il avait distribué des podomètres à un certain nombre de ses porteurs, et faisait une moyenne des résultats obtenus par chacun d'eux.

M. **Guido Cora** a la parole pour une communication au sujet d'un voyage qu'il a fait dans l'Albanie méridionale, voyage dans lequel il a eu occasion de rectifier des erreurs importantes sur la carte existante de cette région.

M. **Hepp**, ancien consul de France à Christiania, et actuellement consul à Alexandrie, présente quelques observations sur la découverte de l'Amérique par les Normands.

La découverte de l'Amérique par les Normands est un fait constaté par les *sagas* du Nord, qui malheureusement ne sont pas connus en France, n'ayant pas été traduits.

Snorre Sturlesons, le grand historien islandais de la première moitié du XIIe siècle, rapporte qu'en l'an 999, Leif, fils d'Éric le Rouge, découvrit le *Vinland*, le bon pays du vin (un point de la côte américaine où l'on rencontrait des vignes), et que pendant le même voyage il sauva l'équipage d'un navire en détresse. C'est pourquoi il fut appelé *l'Heureux*. Il arriva en automne à Brattetid, chez son père Éric le Rouge, qui s'était établi quelques années auparavant au Groënland. Il avait avec lui des docteurs et des prêtres.

C'était le moment où Olaf Tryggveson christianisait la Norvége. Leif était son envoyé, et c'est en portant le christianisme au Groënland qu'il découvrit l'Amérique.

Cent ans auparavant, Rollon, proscrit comme Éric le Rouge, avait fait la conquête de la Normandie. Cette race peut donc revendiquer en la personne de Leif la double gloire de Christophe Colomb et des croisés.

On se plaît à croire, dans le Nord, que Christophe Colomb avait visité l'Islande.

comparé avec le Nil; les deux tiers du lac Tsad ne sont guère que de la vase; la crue du Châri (bras oriental) est postérieure à celle du fleuve de Logon (bras occidental); les renseignements des indigènes au midi du Wadaï assignent au Bahar-Kouta (Ouellé du docteur Schweinfurth) un cours beaucoup plus occidental, et, entre ce grand fleuve et la frontière méridionale du Wadaï, il y a d'autres cours d'eau qui expliquent peut-être la masse considérable d'eau du Tsad, notamment le Bahar-el-Ardé, regardé par beaucoup comme le cours supérieur du Châri.

M. Nachtigal conclut que le Bahar-Kouta ou Ouellé peut être le Bénoué supérieur, mais qu'il peut aussi former le bras occidental du Châri (le fleuve de Logon), dont la crue précède celle du bras oriental et dont, par conséquent, l'origine doit être plus méridionale. Il ne reçoit pas beaucoup d'affluents dans son parcours et il n'est pas probable qu'il les reçoive à cause du peu d'élévation des pays qu'il traverse.

L'avenir nous fera connaître, sans doute, lequel des deux illustres explorateurs a conjecturé le plus juste.

Le colonel Vemtoukoff lit un mémoire sur les expéditions scientifiques des Russes dans l'Asie centrale.

Ces expéditions sont au nombre de trois : celle que commande M. Balche, celle que commande le colonel Sakowski, et enfin celle qui a été entreprise par une caravane entre Khiva et Krostowlz.

M. Renaut expose les résultats d'un voyage fait par lui dans le Chen-Si et le Kan-Sou (Chine septentrionale).

M. Largeau a ensuite donné lecture d'un travail sur les Touâreg (1).

M. Posthumus donne lecture de deux importants documents : le premier sur la découverte de la terre de François-Joseph par les Hollandais sous le commandement du capitaine Cornélis Roule, il y a déjà de longues années, et le second sur un voyage de circumnavigation du Spitzberg, accompli au commencement du siècle dernier par le Hollandais Cornelis zoon Ryp (2).

M. Cristoforo Negri, en regrettant que le manque de temps n'ait pas permis de mettre à l'ordre du jour les explorations australiennes, qui ont donné dans ces derniers temps de merveilleux résultats, demande la permission de prononcer, pour les honorer, les noms de Gosse, de Giles, de Wharburton et de M. John Forrest, qui ont traversé depuis la ligne télégraphique jusqu'à la côte occidentale, l'espace de dix ou douze degrés absolument en blanc sur nos cartes. Il rappelle aussi que par leur générosité et leur zèle à faire entreprendre ces voyages, M. Elder et M. le baron von Müller ont rendu de grands services à la science.

M. Babinet, revenant sur la question des explorations africaines, pense qu'il serait bon d'émettre le vœu que le gouvernement portugais permît d'étudier les trésors manuscrits que renferment les bibliothèques de ce pays, au sujet des découvertes des anciens Portugais dans l'Afrique, spécialement dans le Congo, où les explorations portugaises ont pénétré infiniment plus loin autrefois que ne peuvent s'avancer aujourd'hui les expéditions envoyées par les divers pays d'Europe.

M. Cristoforo Negri appuie cette proposition. Il rappelle que lorsque l'illustre Livingstone eut publié les premières découvertes, les Portugais pro-

(1) Voir pièce V, page 622.
(2) Voir pièce VI, page 624.

[illegible]

[illegible]

[illegible] plus
[illegible]vage
[illegible] qu'ils
[illegible]mandé
[illegible] devaient
[illegible] mettre
[illegible]blois et
[illegible] pirogues
[illegible]r M. de
[illegible] de ses
[illegible] où les ex-
[illegible] être mises
[illegible] d'eau-de-vie

[illegible]gne ne pour-
[illegible]ge à la garde
[illegible] immédiatement
[illegible]de à Adanlinan-
[illegible] montées par des
[illegible]ges. Au demeu-
[illegible] elle seule un petit
[illegible] les couteaux, les mi-
[illegible] yet les hommes dans
[illegible]décidé qu'ils s'arrête-
[illegible] Lopé pour quartier
[illegible]ble pour nouer des rela-
[illegible] armes et de leurs soldats,
[illegible] une lutte à main armée
[illegible]t d'un si mauvais précédent
[illegible]décidés cependant à employer la

hauteur entre l'Océan et les deux mers intérieures de l'Asie sont exprimées par la figure suivante :

$$74^m \begin{cases} 48{,}07 \begin{cases} \text{Mer d'Aral} \\ \text{Mer Noire, Océan} \end{cases} \\ 25{,}93 \mid \text{Mer Caspienne.} \end{cases}$$

Le général Stoletoff a donné ensuite quelques détails sur le régime des deux grands fleuves du Turkestan, le Syr et l'Amou, sur leur débit par seconde mesuré en plusieurs points et à des temps différents; l'Amou, dans la partie moyenne de son cours, débite 3900 mètres cubes à la seconde; ce chiffre énorme permet d'apprécier son importance pour la navigation. Le général a ajouté que le rétablissement de l'ancien lit de l'Amou jusqu'à la Caspienne était un travail très-réalisable; cet ancien lit rétabli, il existerait une communication directe entre l'Asie centrale, le long de l'Amou, et la Caspienne; or, comme il y a un chemin de fer en Géorgie qui part de Poti, sur la mer Noire, pour aboutir à Solian et à Bakou sur la Caspienne, il en résulte que l'Asie centrale aurait ainsi une voie de communication directe avec l'Europe, avec Constantinople, les bouches du Danube et Odessa. Le général a démontré aussi que le rétablissement de l'Iani-Daria, détruit depuis quelques années à peine, était une œuvre facile. La navigation et les irrigations peuvent donc être rétablies dans l'intérieur du Turkestan sur la plus vaste échelle. Cette perspective garantit à la nouvelle province une prospérité comparable à celle dont elle a joui à plusieurs époques historiques, dont quelques-unes sont fort récentes.

M. **Barrande** demande la parole pour réparer un oubli dû à la modestie de l'orateur. Le général Stoletoff avait oublié un détail dans sa communication : il n'avait point dit que tous ces beaux travaux étaient son œuvre, et tous les membres du Groupe VII se féliciteront de voir au milieu d'eux l'auteur de travaux si considérables.

M. Barrande a ajouté que tous les projets qu'il avait rédigés pour l'établissement d'un réseau de voies de communication dans le Turkestan, chemin de fer et canaux, étaient appuyés sur les nivellements et sur les études de détail du général Stoletoff.

L'orateur a enfin appelé l'attention du groupe sur les voyages scientifiques exécutés en 1873 et 1874, dans le centre de l'Asie, par le capitaine d'état-major russe Prjévalski, qui a parcouru et déterminé, à tous les points de vue de l'orographie, de l'hydrographie, de la géologie, de la minéralogie et de l'histoire naturelle, toute la large bande qui, partant de Pékin et dépassant le fleuve Bleu, vers le nord, se développe au sud du Gobi jusqu'au plateau du Khou-Khou Nor, où prennent naissance les plus grands fleuves de l'Asie orientale et méridionale.

M. Barrande a annoncé que M. Prjévalski continuerait, en 1876, ses grands voyages d'exploration et tenterait d'arriver au Tibet par le plateau du Khou-Khou Nor.

Toute cette vaste région qui comprend, de Pékin au Tibet, une bande de plus de dix degrés de latitude sur quarante degrés de longitude, était inconnue à l'Europe. Les documents chinois sur cette région étaient aussi incomplets que fautifs, comme l'a vérifié le célèbre voyageur russe. Nos cartes vont avoir maintenant un degré d'exactitude qui était fort désiré. L'ouvrage du capitaine Prjévalski a commencé à paraître en Russie.

M. **Savorgnan de Brazza** fait une communication sur le voyage qu'il va entreprendre dans l'Ogôoué, communication accueillie avec un intérêt d'autant plus vif que M. de Brazza devait, dès le lendemain du jour où il a parlé, rentrer à Toulon pour en repartir immédiatement à destination de Dakar.

M. de Brazza rappelle les travaux de MM. Marche et de Compiègne dans l'Ogôoué t expose l'état actuel de nos connaissances sur ce fleuve; il annonce ensuite la composition de l'expédition placée sous ses ordres par le Ministre de la marine. On sait ue M. Alfred Marche en fait partie en qualité de naturaliste, M. le docteur Ballay accompagne; enfin, un quartier-maître de la marine, homme connu depuis longemps de M. de Brazza, d'une énergie et d'un dévouement à toute épreuve, complétera le personnel de l'expédition. Les tirailleurs sénégalais ou laptots que M. de razza va prendre au Sénégal sont au nombre de vingt, tous musulmans; ils auront leur tête un de leurs meilleurs sous-officiers; on leur a donné des chassepots, en emplaçant seulement les cartouches ordinaires par des cartouches métalliques qui e souffriront pas de l'humidité tout exceptionnelle de ce pays.

M. de Brazza arrivera à Dakar le 29 ou le 30 de ce mois; l'expédition s'embarquera peu de jours après pour le Gabon, où le *Marabout*, petit aviso armé de quatre anons, la transportera immédiatement jusqu'à Adanlinanlango. Elle aura ensuite immense avantage d'éviter, en arrivant directement à 160 milles dans l'intérieur, e séjour dans la région des palétuviers, qui exhale des miasmes si délétères. La plus rande difficulté que rencontreront les explorateurs dans cette partie de leur voyage st celle de trouver des pirogues pour transporter les bagages très-nombreux qu'ils mportent. Bien que le commandant du Gabon ait, depuis plus de six mois, demandé ux noirs du Como et de l'Ogôoué de construire de grandes embarcations qui devaient eur être payées un prix exorbitant pour le pays, ils n'ont pas encore voulu se mettre u travail. M. de Brazza n'aura donc à sa disposition que les pirogues des Gallois et les Inenga, dont MM. Marche et de Compiègne se sont déjà servis. Avec ces pirogues l lui faudra faire trois voyages d'Adanlinanlango au pays des Okanda, car M. de Brazza emporte cent quarante-quatre caisses de marchandises; chacune de ces aisses en renferme elle-même deux petites assez légères pour qu'au cas où les explorateurs seraient obligés d'abandonner la voie du fleuve, elles puissent être mises ur le dos de porteurs; ajoutez à cela cent fusils à pierre, une barrique d'eau-de-vie t un tonneau de sel.

Dans le cas où, selon toute vraisemblance, ce lourd attirail de campagne ne pourrait pas être transporté en une fois, M. Ballay resterait à Adanlinanlango à la garde les bagages, tandis que MM. de Brazza et Marche remonteraient immédiatement usqu'au pays des Okanda. De là ils expédieront le plus vite possible à Adanlinanango les pirogues de N'doundou et d'autres chefs okanda, qui, montées par des agayeurs okanda, viendront prendre M. Ballay et le reste des bagages. Au demeurant, chaque caisse aura été assortie de manière à constituer à elle seule un petit nagasin renfermant les étoffes, les perles, la poudre, le tabac, les couteaux, les miroirs, en un mot tous les objets pour obtenir le passage ou payer les hommes dans es contrées. Dans tous les cas, MM. de Brazza et Marche ont décidé qu'ils s'arrêteraient durant plusieurs mois dans le pays des Okanda, avec Lopé pour quartier énéral; ils veulent faire tout ce qui est humainement possible pour nouer des relaions avec les Osyéba, les effrayer par l'appareil de leurs armes et de leurs soldats, agner leur amitié par des présents considérables, et éviter une lutte à main armée ue la configuration du pays rend périlleuse et qui serait d'un si mauvais précédent our les voyageurs qui viendraient ensuite. Ils sont décidés cependant à employer la orce si la conciliation ne suffit pas.

Le séjour à Lopé permettra à l'expédition française de faire des études détaillées sur les pays encore à peu près inconnus des Bangouen et des Chibé. Dans le cas où les explorateurs ne pourraient arriver à franchir le passage qui a été fatal à MM. Marche et de Compiègne, la rivière Ofoué, qui coule au milieu du pays des Shibé, leur offrirait une excellente voie pour pénétrer dans l'intérieur. Avant de partir, M. de Brazza fera, devant ses laptots, verser dans la caisse du commandant du Gabon 4 000 fr. en pièces de cinq francs, avec la promesse que cette somme sera partagée entre ceux qui seront restés avec lui jusqu'à son retour, quel que soit leur nombre; n'y en eut-il qu'un seul, elle lui sera remise. C'est un excellent système pour stimuler la fidélité de ces bons tirailleurs.

En terminant, M. de Brazza fait allusion à l'expédition de M. le docteur Lenz qui se fait en ce moment, nous le disons à regret, *un peu à la sourdine*, sur l'Ogôoué. Il dit qu'il serait enchanté de porter aide et assistance à ce voyageur lorsqu'il le rencontrerait. Il a ajouté qu'il serait bien désirable de voir les grandes sociétés de géographie se prévenir entre elles lorqu'elles envoient des expéditions, et exposer franchement le but et le moyen de l'entreprise, comme lui, M. de Brazza, le fait en ce moment.

En terminant, il exprime un vif regret de n'avoir pu accéder à la demande de M. de Compiègne qui désirait faire partie de l'expédition qu'il va entreprendre, mais dont il ne croit pas la santé suffisamment rétablie pour qu'il puisse supporter les fatigues de cette entreprise.

M. **Leitner**, président du collége de Lahore, fait le récit de ses voyages dans l'Asie centrale, et notamment au Dardestan.

M. Leitner partit en 1866 avec M. Cowie, frère de l'avocat général du Bengale. Après de grandes difficultés, ils franchirent le Rohtang, le Shingung, le Marang et le Tchunglung, à une époque de l'année où le passage de ces montagnes est réputé impossible. Il avait envoyé, pour prévenir de leur arrivée, des courriers dans les monastères bouddhistes de Pugdal, d'Hanani et de Lamajurru. C'est à Pugdal que le Hongrois Csoma de Körös avait passé sept années à étudier la langue du Tibet, vivant à la manière des ermites bouddhistes. Il avait laissé dans le monastère de si excellents souvenirs, que le supérieur des moines bouddhistes, pour rendre hommage à sa mémoire, offrit de faire faire à l'explorateur anglais qui désirerait l'entreprendre, ce fameux voyage de L'Hassa, but ardemment désiré des pérégrinations de Csoma. Le sectateur de Bouddha offrit même de laisser, comme garantie de la sécurité de celui qu'il garderait, deux de ses neveux en otage sur le territoire anglais. Jusqu'ici, a dit M. Leitner, personne ne s'est encore présenté pour profiter de cette offre et marcher sur les traces des Huc et des Gabet.

Dans le Shingung, M. Leitner et ses compagnons se perdirent; ils eurent horriblement à souffrir de la raréfaction de l'air, et leurs coolies furent presque aveuglés par des tourmentes continuelles de neige; mais, sur les passes plus élevées du Marang et du Tchunglung, ils respirèrent sans difficulté, et trouvèrent l'air excellent sur le plateau du Kyang, dont l'élévation moyenne est de 15 600 pieds. A Task, M. Leitner découvrit de très-remarquables sculptures portant des traces visibles d'influence chrétienne, sans doute par suite des enseignements que les lamas auraient pris des missionnaires jésuites. A Khargil, ils virent l'infortuné souverain du pays, dépossédé par le maharadjah de Kachmyr, et enfermé dans une cage dans laquelle il ne peut ni se coucher ni se tenir debout. Arrivé à Dras, le compagnon de M. Leitner, M. Cowie, voulut franchir à cheval un pont grossièrement construit en planches à demi pourries, il fut précipité dans un torrent et englouti par les eaux. M. Leitner consacra vainement une longue journée à la recherche de son corps. Il lui fallut repartir malade, découragé par la perte de son ami. Il eut alors à endurer de terribles souffrances. Il fallut pendant quelque temps suivre le cours gelé du Sind; puis on eut à franchir des montagnes à une hauteur de 11 600 pieds; un des guides fut trouvé gelé; une partie des mules et des hommes qui les conduisaient virent la glace se briser sous leurs pieds et périrent misérablement. On approchait de l'été : le dégel et la débâcle des glaces commencèrent et faillirent mainte fois causer la mort du voyageur et de ce qui lui restait de porteurs. Enfin il atteignit Srinagar, où il rencontra un de nos compatriotes, M. Lejean, qui, voyant l'état dans lequel revenait l'expédition de M. Leitner, renonça au voyage qu'il avait projeté à Ladak. De Srinagar M. Leitner gagna facilement Murree, où il fut accueilli avec enthousiasme, puis Lahore.

Peu de temps après, il reçut une nouvelle mission de la Société asiatique du Bengale, et le 17 août 1866, il était de retour à Srinagar; un homme qu'il avait [illegible] près de l'endroit où avait péri M. Cowie, pour continuer à rechercher son

corps, l'informa que le cadavre avait été trouvé à quatre jours de marche au delà d'Iskardo, dans le petit Tibet.

En même temps, le maharadjah de Kachmyr, qui craignait qu'en pénétrant dans son pays M. Leitner ne découvrît une foule de choses qu'il avait tout intérêt à cacher au gouvernement britannique, lui suscita des tracas et des persécutions de toutes sortes.

Voyant qu'il lui serait impossible de remplir sa mission à Srinagar, M. Leitner informa le maharadjah qu'il allait étudier la langue du pays à Bundji, sur l'Indus, alors l'extrême frontière de ses possessions, d'après le traité fait en 1846 avec lord Harding. Le voyage était périlleux, car le maharadjah faisait, à cette époque, la guerre aux tribus des Ghilghits et l'on se battait tout près de Bundji. De nouveau le maharadjah mit tout en œuvre pour faire échouer ce voyage. Tandis que M. Leitner était en marche, un *akhum* vint secrètement le trouver durant la nuit et lui dit que le corps de M. Cowie était enterré à Tolti, à quatre jours d'Iskardo. M. Leitner changea immédiatement de direction, voyagea jour et nuit et arriva à minuit chez le *munshi* du gouverneur. Il lui ordonna de lui remettre immédiatement le corps de M. Cowie. Celui-ci répondit que sa tombe était bien à Tolti, comme on l'avait dit à M. Leitner, et, en effet, le fidèle Kerem-Bey, serviteur dévoué de M. Cowie, qui avait suivi le docteur Leitner dans l'espoir de retrouver son maître, étant parti avec quelques hommes sûrs pour l'endroit indiqué, rapporta son squelette; mais ses vêtements et ses bijoux avaient été volés.

Après avoir déposé dans un cercueil ces précieux restes, M. Leitner se remit en route. Chose singulière, on essaya de lui voler le cercueil, et il dut, pendant toutes les nuits, quinze jours durant, le mettre sous son lit de camp afin de le garder plus sûrement. Il finit par atteindre le fort d'Astor où il remit en mains sûres ce cadavre acquis au prix de tant de peines, de fatigues et de voyages, et il reprit sa route vers Bundji.

A Iskardo, M. Leitner trouva un grand nombre de villages dardes qui montrent que cette race, à l'étude de laquelle il s'était spécialement consacré, non-seulement avait envahi le Tibet, mais encore avait pénétré dans les régions dont il est ici question et y avait fondé des établissements permanents.

A mesure que M. Leitner avançait vers Bundji et le pays des Ghilghits, on cherchait de tous côtés à le dissuader d'aller en avant.

Les Ghilghits étaient, lui dit-on, des cannibales; ils brûlaient vifs leurs prisonniers et commettaient des horreurs épouvantables. Tous ses hommes l'abandonnèrent, à l'exception de ses deux fidèles serviteurs Manchi et Chuprassi; ceux-là vinrent eux-mêmes un jour le trouver, lui disant que leurs parents étaient malades et qu'il fallait qu'ils retournassent chez eux. M. Leitner les renvoya en leur disant qu'ils étaient « parjures à leur sel », le plus sanglant reproche que l'on puisse faire à un Oriental, et il partit seul. Au bout de quelque temps, cependant, il eut la joie de les voir revenir à lui, demandant pardon et promettant de le suivre jusqu'au bout de son voyage. M. Leitner arriva enfin au fort de Bundji, point extrême qui sépare la frontière du maharadjah de Kachmyr du Dardestan ou pays des Ghilghits.

Il fut reçu avec toutes sortes d'honneurs par le gouverneur, qui était persuadé que le voyageur européen ne se serait jamais aventuré si loin sans la protection formelle du maharadjah; on lui offrit de loger dans la mosquée, mais il préféra une hutte en terre dont le propriétaire parlait un des dialectes qu'il voulait étudier. La garnison était dans un état sanitaire déplorable, et M. Leitner dut faire une distribution générale de quinine. Il prit ensuite le seul bateau disponible, et, avec ses deux serviteurs, passa l'Indus et arriva à la frontière opposée. Le pays était en ruines et de tous côtés étaient pendus aux arbres des cadavres qui étaient censés ceux des ennemis du maharadjah, mais qui, en réalité, n'étaient que ceux de pauvres paysans mis à mort pour donner une apparence de réalité au récit des prétendues victoires. Tandis que M. Leitner se reposait dans une hutte, un courrier du maharadjah y jeta une lettre destinée au gouverneur de Ghilghit. M. Leitner eut la curiosité d'en prendre connaissance et vit que c'était un ordre de le faire périr secrète-

ment. Comme on pense bien, la lettre ne parvint jamais à son adresse. En continuant sa marche, M. Leitner fut attaqué par des brigands qu'il repoussa. Le lendemain, il tomba dans un fossé recouvert de terre, piége tendu par les Dardes pour repousser l'invasion des troupes du Kachmyr. Il arriva enfin au fort de Ghilghit, qui était encombré de soldats malades et dont le commandant était à peu près ivre d'opium; M. Leitner y refusa l'hospitalité et alla coucher dans un village à peu de distance de là. On ne voyait personne autour de ce lieu désert; néanmoins M. Leitner fit battre un tambour et annoncer par ses deux serviteurs qu'il donnerait une fête le soir. Cent cinquante hommes invisibles jusque-là sortirent des rochers et des ruines et commencèrent une danse dont M. Leitner a donné une curieuse description.

M. Leitner étudia le plus qu'il put la langue des Dardes; il décida même plusieurs d'entre eux à l'accompagner au Pendjaub. Il eut grand'peine à dissuader un de ceux qu'il commençait de tuer sa propre mère avant de partir. « La pauvre femme, disait ce sauvage, mourra de chagrin en me voyant m'en aller, et il vaut mieux abréger ses souffrances. »

Enfin M. Leitner, au milieu de dangers de toutes sortes, parmi lesquels une nouvelle attaque de pillards qui tirèrent sur lui, parvint à regagner Srinagar, dont le maharadjah avait vainement cherché à se débarrasser de lui, puis Lahore, où il reçut les plus vives félicitations du gouvernement anglais et de la Société asiatique. A son retour, il écrivit un vocabulaire et une grammaire de la langue darde.

Il résulte de ses travaux que le chilasi, qu'il avait été chargé d'étudier spécialement, n'est qu'un dialecte de cette langue darde antérieure au sanscrit, ou tout au moins sa contemporaine, et qui ne peut être dérivée d'aucune langue hindoue. M. Leitner a donné le nom de Dardestan à toutes les contrées situées entre Caboul, le Kachmyr et le Badakshan, c'est-à-dire entre les 35° et 37° degrés latitude nord, et, en longitude, entre 63° et 74° 30'. Les Dardestans appartiennent, selon toute probabilité, à la race aryenne, et diffèrent en tous points des peuples qui les entourent. M. Leitner fut assez heureux pour amener avec lui en Europe un Siah-Posh-Kafir, l'un des membres de cette mystérieuse colonie qu'il suppose tirer son origine d'une race implantée par Alexandre le Grand dans cette contrée. Jamshédé, c'est le nom de cet homme, étudié à l'Institut anthropologique par les éminents docteurs Bedda et Nordam, d'après les systèmes différents de Broca et de Schwartz, fut reconnu, ainsi que l'a dit sir Roderick Murchison lui-même, comme ayant tous les caractères du type d'un Européen du Sud et non d'un Hindou.

Le major général sir Frédéric Goldsmid dépose sur le bureau un mémoire sur le Beloutchistan (1).

Avant de se séparer, MM. les membres du Groupe VII, sur la proposition de M. Malte-Brun, décident, vu l'intérêt exceptionnel des communications qui restent à entendre, de reprendre la séance dans l'après-midi et d'en confier la présidence à M. Leitner.

Séance du soir

PRÉSIDENT : M. LEITNER

M. le marquis de Beauvoir donne lecture du vœu suivant qu'il propose au Groupe VII d'émettre :

« Appelé à délibérer sur les moyens propres à favoriser la publicité des

(1) Voir pièce VII, page 626.

ıments relatifs aux voyages et aux explorations, le Groupe VII du Congrès rnational des sciences géographiques (session de 1875),

Considérant que les informations transmises par les explorateurs doivent enregistrées avec le plus grand soin et rédigées à la fois sous forme de es et sous forme de cartes, en dehors de toute préoccupation et de spé- ıtion financière, et pouvant fournir des résultats analogues à ceux qu'à ɜnus l'Institut de Gotha,

Exprime le vœu que des instituts similaires soient créés dans les diffé- ıs États civilisés qui en sont encore dépourvus, en provoquant des dons uniaires soit des gouvernements, soit des particuliers intéressés à la pu- ation des documents fournis par tous les voyageurs. »

.a proposition de M. le marquis de Beauvoir est adoptée à l'unanimité.

I. Paul **Soleillet** propose au Groupe VII du Congrès international d'émettre, ır répondre aux questions 121 et 122, le vœu de la publication intégrale journaux de voyage de Norbert Dournaux Dupéré, assassiné dans son age vers Timbouctou et le Sénégal.

Cette proposition est adoptée.

I. **Hertz**, secrétaire général de la Commission de géographie commerciale, réponse à l'avant-dernière question du questionnaire du Congrès, prévient . les membres du Groupe VII que le journal *l'Explorateur* est à la dis- ition des voyageurs et des particuliers qui doivent publier des documents dits sur les voyages ou sur le commerce de pays étrangers.

Sur la proposition de M. **Babinet**, la section remercie M. Hertz et le jour- *l'Explorateur* pour leur concours dévoué et les services qu'ils rendent (sciences géographiques.

I. Bernard **Meyer** donne le récit d'un voyage qu'il a fait dans la Nouvelle- inée, et spécialement dans la baie de Geelwink.

'est à tort qu'on représente les Papouas comme des hommes d'un noir de jais, ature gigantesque, aux traits anguleux, à la physionomie féroce. En réalité, ils t plutôt bruns que noirs, et la couleur de leur peau tient le milieu entre le noir nègre et le jaune du Malais; ils sont de moyenne taille, et leurs traits, variés à fini, sont souvent réguliers et même agréables; seulement M. Meyer est obligé de onnaître que les enfants, avec leurs bras démesurément allongés, leur abdomen ominent et leurs gestes de singe, n'offrent pas peu de ressemblance avec les ngs-outangs. Dans quelques tribus parfaitement cannibales qui habitent les êts du nord-ouest de la Nouvelle-Guinée, les sauvages vivent dans un état de lité absolue. Ceux qu'a vus le docteur Meyer sont déjà plus civilisés; ils portent petit morceau d'étoffe autour des reins; le reste de leurs vêtements est remplacé le tatouage et par une quantité de cicatrices taillées de manière à former les sins les plus variés. En revanche, il n'est point d'élégante parisienne qui ɜnne de sa chevelure autant de soin qu'un Papou. Dès leur enfance, ils la gnent en jaune et, avec un peigne énorme qu'ils portent toujours sur leur e, coiffent, tendent et frisent leurs cheveux pendant plusieurs heures par jour; arrivent ainsi à avoir d'énormes chignons longs d'un pied derrière la tête et ıvent un autre chignon au-dessus du front; c'est pour eux un sujet de préoc- ɔation constante de ne pas défriser ce chignon; la nuit, ils dorment en mettant ıs leur nuque une bûche de bois d'ébène, afin que leur précieuse chevelure ne

perde pas sa forme en pesant sur la terre. Chose singulière, chez eux comme chez les Niams-Niams, autres cannibales que Schweinfurth a récemment décrits, cette extrême coquetterie, ces raffinements extraordinaires de coiffure, sont le partage presque exclusif des hommes; en général, les femmes ne se donnent pas la peine de s'occuper de leurs cheveux. A cette règle générale, comme à toutes les autres, il y a cependant des exceptions : quelques femmes papouas portent sur leur tête un édifice des plus élevés et des plus compliqués, un véritable casque surmonté de grosses boucles en cheveux.

Les Papouas ne se lavent jamais; une de leurs principales industries est la pêche de la tortue, dont ils échangent l'écaille contre des assiettes, des couteaux et de la verroterie. Leurs principales cérémonies religieuses consistent dans les honneurs qu'ils rendent à leurs parents morts. Les esprits des morts jouent, selon eux, un rôle capital dans la destinée, et ils s'occupent sans cesse de se les rendre propices. Lors que quelqu'un meurt, on loue le plus possible de pleureurs pour célébrer ses vertus; on creuse sa tombe près d'une rivière, afin qu'il puisse aller se baigner s'il en a besoin; on place à côté de lui des provisions de bouche et des fleurs; pendant quatre ou cinq jours, il est interdit de chanter, et surtout de forger ou de clouer quelque chose, afin de ne pas troubler son repos. Durant ce temps le féticheur ou sorcier a sculpté une statuette figurant les traits du défunt; cette statuette, qui s'appelle *rouvar*, une fois terminée, il s'agit d'y enfermer l'âme de celui qu'elle représente; tout le village se réunit au moyen de grands tam-tams; on fait un bruit épouvantable pour appeler l'âme, qui se promène dans les environs; le féticheur, qui tient le rouvar, prononce quelque mots mystérieux, la statuette s'agite violemment entre ses mains et tombe brusquement à terre; c'est que l'âme du mort vient d'en prendre possession. Toute l'assistance, frappée d'une terreur respectueuse, se prosterne le visage dans la poussière, et à partir de ce moment, le rouvar prend place parmi les divinités du foyer : on ne fait absolument rien sans l'implorer et sans le consulter. M. Bernard Meyer a recueilli quelques invocations au rouvar qui sont empreintes d'une véritable poésie; voici le commencement d'une de celles que leur adressent les Papouas au moment d'affronter la fureur des flots :

O mort! marchez devant nous sur les mers,
Les nuages s'amoncèlent;
Dissipez-les, ô mort! et je vais me mettre en voyage.
Les nuages s'amoncèlent,
Dissipez-les, ô mort! et je vais me mettre en voyage.

Outre l'esprit des morts, les Papouas redoutent encore une sorte de divinité malfaisante qui, comme le *roi des aulnes*, attire les enfants et les fait mourir pour les avoir auprès de lui. Il y a aussi un *fac mik* ou dieu des tempêtes qui habite dans les falaises et cause de terribles dégâts parmi les embarcations des Papouas, et un démon malfaisant qui joue toute espèce de tours aux chasseurs et aux pêcheurs. Les Papouas sont robustes, bons marcheurs et d'une agilité extraordinaire; les hommes descendent en courant de toute la vitesse de leurs jambes les montagnes les plus escarpées; les femmes, auxquelles incombe, comme à presque toutes les femmes de sauvages, le soin de porter le fardeau, font de véritables prodiges de force musculaire.

Il est on ne peut plus difficile de pénétrer dans l'intérieur de la Nouvelle-Guinée. C'est au prix des plus grands périls que M. Meyer a pu explorer les montagnes, et dans une dernière tentative pour remonter un fleuve qui vient se jeter dans la baie de Mac Cluer, il a été attaqué par les sauvages et n'a dû son salut qu'à son sang-froid et à l'excellence de ses armes.

Toutefois, le dévouement de l'explorateur ne sera pas perdu; il a déjà posé bien au delà de ses prédécesseurs le jalon du pionnier, et ceux qui viendront après profiteront de son expérience pour faire avancer encore la grande œuvre des découvertes et de la civilisation dans ce magnifique pays enseveli jusqu'ici dans les ténèbres de la plus complète barbarie.

M. **Malte-Brun**, avant de prononcer la clôture des séances du Groupe VII, croit être l'interprète de ses compatriotes en remerciant les savants étrangers qui ont bien voulu assister aux séances de ce groupe et qui ont apporté dans ces conférences scientifiques l'important tribut de leurs lumières.

Les communications qu'ont faites tant d'illustres voyageurs, les observations, les discussions même qu'elles ont provoquées profiteront à la géographie, et les procès-verbaux de ces séances témoigneront du vif intérêt qu'elles ont présenté.

« Nous allons nous séparer, ajoute M. Malte-Brun, et chacun de nous, en rentrant dans sa patrie, poursuivant son œuvre, son travail de chaque jour, n'oubliera pas ces mots de la Pharsale de Lucain : *Aperire terram gentibus*. Ils doivent être la devise de tout géographe. Je crois également être l'interprète de tous en remerciant notre secrétaire, M. le marquis de Compiègne, du zèle consciencieux qu'il a mis à s'acquitter de ses fonctions à la fois si laborieuses et si délicates. »

M. **Camperio**, au nom des membres étrangers présents à la séance, remercie M. Malte-Brun ; il rappelle les services rendus à la science par l'éminent géographe, et termine en exprimant à MM. les membres français toute sa reconnaissance pour leur excellent accueil pendant toute la durée du Congrès.

I

PROJET DE VOYAGE EN AFRIQUE

Par M. GERARD ROHLFS.

Si je prends sur moi de parler de voyages et d'examiner les articles proposés par le Congrès, je m'abstiens de discuter le § 1, car je suis persuadé que la question mentionnée doit être résolue par les sociétés géographiques et non par l'opinion d'un seul voyageur.

De tous les voyages de découvertes dont l'exécution est urgente, un voyage entrepris en partant de Ben-Ghâzi, au nord, est celui qui promettrait les plus importants résultats. En allant vers le sud, le terrain n'est connu que jusqu'à Aoudjila et Djâlo, oasis qui devraient constituer la première étape; au delà de ces points le pays est entièrement inconnu. En passant par Koufra et par le Ouadjanga, et en arrivant au Ouadaï, on parcourt un terrain d'une étendue qui égale, à peu près, la distance de Paris à Brindisi, et on traverse tout l'ouest du désert libyque.

On objecterait à tort que ce territoire n'est qu'un désert; un voyage qui ferait connaître la topographie d'une si grande partie de notre globe ne peut être sans mérite, et d'ailleurs il nous donnerait d'importants éclaircissements sur la géologie, la botanique, la zoologie de cette partie du Sahara et sur l'ethnologie des tribus habitant Koufra et le Ouanyanga. Mais je ne regarde ce voyage que comme un essai préparatoire amenant à une expédition beaucoup plus sérieuse, et prenant son véritable point de départ dans le Ouadaï. Depuis que le Dr Nachtigal a réussi à mettre le pied sur le sol de ce royaume, depuis qu'il a été assez heureux pour gagner l'amitié du sultan de ce pays, on doit considérer le Ouadaï comme la région d'où peuvent commencer les voyages les plus profitables aux sciences géographiques et naturelles. En effet, non-seulement il y a à résoudre des problèmes très-importants relatifs à la topographie et à l'hydrographie du sol africain, mais l'investigateur trouvera une vie végétale et animale toute nouvelle, de nombreuses tribus humaines dont on ignore encore le nom et même l'existence.

On doit s'attendre à rencontrer les premières difficultés à Aoudjila et à Djâlo. La population de ces oasis refusera de fournir au voyageur les guides, les vivres et les chameaux dont il aura besoin. Cependant ces obstacles ne sont point insurmontables. On pourrait exercer sur les habitants indigènes, par l'influence du gouvernement turc, une pression d'autant plus efficace que le qaïmaqâm de Ben-Ghâzi pourrait se procurer des otages; dans le cas contraire, le voyageur devrait se préparer à marcher vers le sud, c'est-à-dire vers Koufra, sans guide. Notre expédition au désert libyque a prouvé qu'on pouvait y atteindre un but sans être accompagné par un guide. Il sera probablement facile d'arriver à Koufra, puisque, suivant les rapports des

Modjâbra et des Djellâba, le terrain entre Koufra et Aoudjila est un *serîr*. Ce nom arabe désigne un sol dont la base est formée de terre graveleuse, conservant longtemps les traces et les empreintes d'une caravane. Quant aux vivres et aux chameaux, il faut s'en munir à Ben-Ghâzi.

Non-seulement on n'est guère en droit de compter sur l'amitié des indigènes d'Aoudjila, mais encore il faut s'attendre à trouver une attitude hostile chez les habitants de l'oasis de Koufra. Il existe là une zaouïya de la confrérie des Senoûsi, ordre monastique mahométan qui se distingue par son fanatisme, et conséquemment sa stupidité et son absence complète de civilisation. Les Senoûsi exhalent leur rage contre tout ce qui porte le nom de chrétien.

Une grande expédition n'aurait rien à craindre d'une poignée d'hommes — il n'y a, dit-on, que cinquante âmes à Koufra, — tandis qu'un voyageur seul ne pourrait y aller que sous la sauvegarde d'une caravane de Modjâbra, ou bien alors il devrait être muni d'une lettre de recommandation émanant du cheïkh des Senoûsi, Sîdi El-Mahdi, qui réside habituellement à Zarhaboub, petit village de l'oasis de Jupiter Ammon. Par l'intermédiaire du khédive, dont Sîdi El-Mahdi est le sujet, il ne serait pas difficile d'obtenir cette lettre. Dans le Ouanyanga, les indigènes seront très-probablement animés de sentiments hostiles; mais ici comme ailleurs l'appui d'une caravane, et surtout la force et la circonspection personnelle du voyageur parviendront à surmonter les difficultés.

D'après l'expérience du docteur Nachtigal, le voyageur trouverait sans doute au Ouadaï un appui suffisant. Il est vrai qu'on n'aborde pas le sultan du pays les mains vides. Le Ouadaï présente l'avantage de posséder tous les moyens de transport dont on a besoin. Il en est de même du royaume de Bornou et de l'empire de Sokoto. Tandis que, sur les côtes orientale et occidentale de l'Afrique, le voyageur constate avec douleur l'absence de toute bête de somme, au Ouadaï on aura des mulets, des chevaux de charge, des bœufs de bagage et même des chameaux.

Pour un pareil voyage, il semble absolument nécessaire que le personnel de l'expédition se compose au moins d'un géologue, d'un zoologiste, d'un botaniste et d'un astronome. Il est nécessaire, ou tout au moins désirable, de savoir la langue arabe qu'on parle en Afrique jusqu'au 10e degré de latitude nord; un interprète ne peut jamais remplacer, pour un voyageur, la connaissance de cette langue. Un séjour plus ou moins long sur la côte d'Afrique ne peut être que très-utile comme préparation, et je crois que l'Algérie ou l'Egypte sont les pays les plus convenables, puisqu'ils offrent aux Européens l'avantage de ressources intellectuelles.

L'équipement du voyageur qui a l'intention de traverser le Sahara doit être très-soigneusement composé : avant tout, il doit être fourni d'une bonne tente qui le mette à l'abri non-seulement du froid et de la rosée de la nuit, mais qui le protége contre les rayons brûlants du soleil. Les tentes dont se servent les officiers français sont les plus convenables; seulement on doit les doubler d'une étoffe qui ne donne point passage aux rayons lumineux.

L'habillement doit être léger: j'engage le voyageur à se garder de prendre

II

VOYAGE A IN-ÇALAH

Par M. SOLEILLET

Le vendredi 27 février 1874, à 10 heures du matin, avec quatre compagnons indigènes, nous quittions l'oasis d'El-Golêa', montés sur des *mehara* qui portaient nos provisions de bouche, consistant exclusivement en dattes, eau, sucre et café.

Nous nous dirigions d'abord vers le qeçar et le puits de Hâssi-El-Gâra. Ensuite nous entrons dans la sebkha (terrain salé) d'El-Golêa'; il nous fallut trois heures pour la traverser.

En sortant de la sebkha, nous laissâmes à droite le puits de Bîr El-Khechîcha et dont l'eau est salée; peu après on m'indiquait un autre puits appelé Bîr El-Agueçib, également sur notre droite, et dont l'eau est, dit-on, semblable à celle de l'oasis d'El-Golêa', c'est-à-dire d'une excellente qualité.

A trois heures, nous arrivions devant les dunes que nous traversions entre un point appelé Guern Ech-Choûf et un autre nommé Guern Ben'Abd-El-Qâder. A 6 heures du soir nous sortions des dunes et nous nous trouvions dans une vaste plaine formée d'une terre blanchâtre, dans laquelle on rencontre du gypse cristallisé; elle est nommée Çahâba Ed-Deghâghera. En se rapprochant de l'Ouâd Frenta, le terrain devient solide et pierreux; la direction du cours de cet ouâd est de l'ouest au nord-est; celle de notre route a été constamment sud-sud-est. Par mesure de précaution nous marchions à l'est de la route suivie par les caravanes.

Toute la journée nous avions eu un vent assez fort du nord-ouest avec de la pluie par intervalles; le soir à 7 heures, le thermomètre manquait + 21°.

Le 28 février, à 4 heures du matin, nous quittions l'Ouâd Frenta avec un fort vent du nord-ouest et de la pluie. De larges plateaux nettement découpés se profilaient sur l'horizon et offraient l'aspect d'un gigantesque perron. En sortant de l'ouâd nous nous engageons sur un de ces plateaux et nous mettons jusqu'à 11 heures pour le traverser; mes compagnons ne lui connaissaient pas d'autre nom que celui d'El-Gantara. Après ce plateau se trouve l'Ouâd Mes'aoûd, dont la direction est de l'ouest au nord-est; il y a dans cet ouâd une grande végétation et des arbrisseaux nommés dans le pays *el-atal*.

En quittant l'ouâd on rencontre un nouveau plateau pierreux nommé Diâra Er-Remet, et, vers 3 heures du soir, nous arrivions à l'Ouâd El-Berig Ech-Chergui, où les plantes dominantes sont le *tarfa* et le *retem*. Une plaine sépare cet ouâd de l'Ouâd El-Berig El-Gharbi; nous nous y arrêtions : leur direction est de l'ouest au nord-est; je n'ai pu m'assurer s'ils constituaient deux vallées distinctes ou n'en formaient réellement qu'une seule.

Toute la journée nous avions eu de la pluie et un fort vent du nord-ouest; au coucher du soleil le thermomètre marquait 12°,7.

Le 1er mars, départ à 4 h. 30 avec vent du nord-ouest; le thermomètre est à 6°,1. Nous entrons sur un plateau pierreux, et vers 8 heures, nous arrivons à l'Ouâd Boû-Mâdi; le vent, qui soulevait des nuages de fine poussière, rendait l'atmosphère aussi sombre qu'au moment d'un orage.

Nous marchâmes ensuite pendant quatre heures dans deux *dhâya*; la première est nommée El-Hamera, la deuxième Ez Zaouâfa; ces dhâya que nous employâmes quatre heures à traverser sont remplies d'une riche végétation; on y trouve le *tarfa* et le *sowid*.

Ensuite se rencontre une dhâya plus petite nommée Mazzar. Laissant sur notre gauche un puits qui porte le même nom, nous arrivâmes à 8 heures du soir à l'Ouâd'Allâl, qui est divisé en deux branches et dont le cours va de l'ouest au nord-est. Le vent, pendant toute la nuit, souffla du nord-ouest; l'humidité fut considérable.

Le 2 mars, nous partîmes de l'Ouâd'Allâl de très-grand matin (3 h. 30); le temps était très-mauvais : vent du nord-ouest et pluie d'orage. Nous abandonnâmes, pour nous rapprocher de la route ordinaire des caravanes, la direction sud-sud-est que nous avions suivie depuis El-Goléa', et nous prîmes immédiatement une direction sud-sud-ouest. Nous traversâmes deux ouâds nommés l'un et l'autre El-Fersig; la principale végétation y est le *tarfa*. A midi nous entrâmes sur un plateau contenant des cristaux de gypse et nommé Gâra-Ben-'Aïssa; nous atteignîmes à 8 h. 30 l'Ouâd El-Mo-Khâmela.

Le 3 mars, nous nous étions mis en marche à 4 h. 50 et nous nous dirigions au sud-sud-ouest; après avoir traversé la plaine d'Ingalebân, nous nous engageons sur un plateau recouvert de pierres noires, brillantes et placées sur un sol rougeâtre, tout fendillé; c'est là que nous trouvons, à 6 h. 30, le chemin des caravanes. Il est indiqué par le soin que l'on a eu d'ôter les pierres et de les ranger des deux côtés; on a ainsi formé une route de plus de dix mètres de largeur, aussi unie que l'allée d'un jardin. C'est par un chemin pareil que nous arrivons à un défilé aux pentes roides, qui nous mène dans l'Ouâd Adrek.

Cet ouâd, qui contient un puits et quelques palmiers, est fortement encaissé entre deux plateaux. Le puits offre toujours une eau de bonne qualité.

Dans tous les ouâds que nous avons traversés et dans tous ceux que nous avons à traverser se trouvent des puits; mais je n'ai eu besoin de m'arrêter qu'à celui d'Adrek et, ne suivant pas la route des caravanes, je n'ai point vu les autres.

Nos provisions d'eau renouvelées, nous montâmes sur un plateau qui est identique à celui que nous venions de quitter, et comme ils paraissent être l'un et l'autre au même niveau, et qu'ils ne sont séparés que par l'Ouâd Adrek, ils pourraient bien ne former qu'un seul plateau divisé en deux par une révolution géologique.

Nous passâmes au milieu de dix tombes de Cha'anba de Methlili tués par des Touâreg, et sur les neuf heures nous arrivons à l'Ouâd Aflissas. C'est dans les berges de cet ouâd, élevées au-dessus du sol de 1m,50, que je trou-

à mon retour, le 9 mars, deux espèces nouvelles de mollusques, un bulime et une hélice. M. Bourguignat, qui les a déterminées, les a trouvées remarquables parce qu'elles appartiennent l'une et l'autre aux espèces caractéristiques de l'Afrique équatoriale; je serais, d'après M. Bourguignat, le premier voyageur ayant trouvé de telles espèces dans le Sahara.

Le 4 mars, nous quittâmes avant le jour l'Ouâd Aflissas et nous nous engageâmes sur un plateau jonché de pierres noires; ce plateau forme le point culminant de la route, car ensuite nous allions descendre jusqu'à In-Çâlah.

Vers midi nous quittâmes le plateau et, par un défilé assez difficile, nous arrivâmes à un ouâd nommé El-Djerîr.

Après avoir traversé cet ouâd, qui passe pour avoir un filet d'eau coulant à ciel ouvert dans divers endroits, nous rencontrâmes une sorte de dhâya dans laquelle nous marchâmes une heure, pour tomber ensuite dans l'Ouâd Soûf dont le lit a, en cet endroit, plus de 2000 mètres de largeur.

De l'Ouâd Soûf à l'Ouâd Sîdi Ahmed nous traversâmes pendant quatre heures une sorte de plateau qui sépare ces deux ouâds. L'Ouâd Sîdi Ahmed a un lit aussi vaste que celui de l'Ouâd Soûf; leur cours est toujours de l'ouest au nord-est, et ils contiennent une riche végétation. Le vent du nord-ouest continuait à nous fatiguer.

Le 5 mars eut lieu le départ de l'Ouâd Sîdi Ahmed, à 3 heures du matin. Nous suivîmes un terrain plat nommé El-'Arîd, après lequel nous montâmes sur un plateau. Là nous nous perdîmes et cherchâmes en vain un endroit pour en descendre; la nuit nous surprit dans cette recherche.

Le 6 mars, au lever du soleil, nous aperçûmes, au fond d'une gorge où se forme une ligne d'eau se dirigeant du nord au sud, une large vallée à demi environnée de montagnes aux pentes abruptes; dans cette vallée sont échelonnés les jardins d'une oasis, et au premier plan se détache un *qeçar* situé à environ 7 kilomètres de nous. C'est le qeçar de Meliâna, le plus septentrional des villages de l'oasis d'In-Çâlah.

Pendant les 24 heures que j'ai passées à Meliâna, j'ai fait diverses observations et j'ai trouvé à l'état vivant, dans les canaux d'irrigation, un des mollusques les plus caractéristiques du climat méditerranéen, le *Melanopsis Maroccana*, qui habite aussi la Grèce, les Baléares, etc. Il est curieux de rapprocher ce fait de celui de mollusques appartenant à la faune de l'Afrique équatoriale rencontrés dans l'Ouâd Aflissas, à 80 ou 100 kilomètres plus au nord.

III

NOTE

SUR L'IMPORTANCE DE L'EXPLORATION DU AHAGGAR

Par M. H. DUVEYRIER

Les points de départ les plus favorables pour remplir les lacunes que présente encore notre connaissance de l'intérieur de l'Afrique sont certainement nombreux, et il faudrait avoir visité soi-même les diverses côtes du continent pour être bon juge de chaque cas particulier.

En première ligne, je suis d'avis que l'Algérie, surtout la partie est du Sahara algérien, et la route de l'Ouâd Soûf à Ghadâmès, est un point de départ particulièrement favorable pour peu que la paix règne dans le Sahara central. Il est évident que là, comme partout ailleurs, les guerres intestines qui sévissent trop souvent comme un fléau au sein des populations de race arabe et de race berbère, changent complétement les conditions ordinaires dans lesquelles se trouve placé le voyageur européen.

Je me propose d'appeler un instant l'attention sur une exploration dont les résultats géographiques et scientifiques seraient des plus utiles et des plus nouveaux, celle du massif des montagnes du Âhaggar.

Par Ghadâmès, mieux je crois que par Warglâ ou Methlili, un voyageur européen pourra pénétrer maintenant dans l'intérieur du pays des Touâreg du nord, et peut-être, avec beaucoup de temps et de patience, arriver non pas seulement à voir, mais à explorer le massif montagneux du Âhaggar, qui est resté jusqu'à ce jour inaccessible.

Nous ne connaissons que par ouï-dire les contours de ce plateau hérissé de hautes montagnes et dont l'étendue, aussi bien du nord au sud que de l'est à l'ouest, est d'environ quatre cents kilomètres. Cependant, des questions scientifiques multiples signalent depuis longtemps déjà les monts Âhaggar au zèle des explorateurs. Je vais passer en revue les faits qui rendent cette partie du Sahara bien digne d'un nouvel et grand effort.

Le Âhaggar, traversé par le tropique du Cancer, est le point où on trouve le maximum d'élévation du sol sur une ligne nord et sud partant de la Méditerranée et allant au golfe de Benin. Il y neige en hiver, et les indigènes assurent que certains sommets, tels que les monts Oudân, Ouâtellen, Hikena, Ilamân et Tahât, y conservent des traînées de neige pendant un temps plus ou moins long. Presque toutes les vallées qui descendent du Âhaggar et du Mouïdir, massif voisin à l'ouest, se réunissent dans trois grandes rivières à sec qui vont se perdre : l'Igharghar, au nord, dans le chott Melghigh, ou lit de l'ancienne baie de Triton; le Tâfassâsset, dans le Niger, par le Balloul Basso qui passe à l'ouest de la ville de Sokoto; le Tîrhehêrt, à l'ouest, dans le bassin de l'Ouâdi Dhra'a.

La géographie de l'immense surface de terres occupée par ces trois bassins est presque aussi peu connue que celle du relief qui en forme le nœud. Un voyageur français, Dournaux Dupéré, mort au cours de ses travaux, a relevé une faible partie du cours inférieur de l'Igharghar; avant lui, un illustre voyageur allemand, Henri Barth, avait fixé sur la carte la position d'une partie du cours du Balloul Basso, qu'il avait traversé dans le royaume de Sokoto. Mille neuf cent kilomètres à vol d'oiseau séparent les points les plus rapprochés des routes de ces deux voyageurs. MM. Boû-Derba et Rohlfs n'ont fait que traverser le lit de l'Igharghar en deux points assez rapprochés l'un de l'autre. Dans l'ouest, le bassin du Tîrhehêrt est entièrement inconnu sur toute sa longueur jusqu'à l'Ouâdi Dhra'a.

Il y a donc ici, au point de vue purement géographique, tout un ensemble de découvertes et de constatations qui attendent l'homme dévoué, ou mieux les hommes dévoués qu'un zèle ardent pour la science décidera à choisir ce vaste champ de travaux.

Il reste à déterminer la nature géologique des rochers des monts Âhaggar, des massifs du Mouïdîr qui est au nord-ouest, du plateau ou Tasîli des Aouélimmiden qui est au sud-ouest, et des montagnes de l'Adghagh. D'après les récits des habitants du Âhaggar, on est autorisé à admettre que les points culminants : les monts Oudân, Ouâtellen, Hikena et Ilamân, sont des *puys*, comme ceux d'Auvergne, avec des cratères à leur sommet, et que le Âhaggar est le résultat d'un soulèvement volcanique.

Le climat de ces montagnes n'est pas absolument saharien. Il y tombe assez de pluie pour alimenter des sources intarissables, et même quelques ruisseaux et petites rivières dont le débit s'évapore, ou disparaît sous le sol, avant la sortie de ces vallées hors du massif. Mais cette richesse relative en eau, jointe à la hauteur du pays au-dessus du niveau de la mer et à sa position sous le tropique, lui donne une flore et une faune exceptionnelles pour le Sahara. Il y aurait un grand intérêt à ce que des recherches de naturalistes nous apportassent des indications botaniques et zoologiques précises, destinées à remplacer celles que fournissent les Imôhagh.

Ceux-ci affirment que les parties hautes du Âhaggar sont ombragées par de véritables forêts où se trouvent des thuyas et des myrtes; que, dans d'autres parties de la montagne, ces arbres sont remplacés par des espèces non encore déterminées : l'*adjâr*, le *kînba*, et enfin un arbre appelé *yabnoûs*, peut-être identique à celui dont le bois porte chez nous le nom d'ébène. Les bois de l'adjâr et du kînba sont très-recherchés pour leur beauté et leur grande dureté; on en fait des hampes de lances et d'autres ustensiles.

Le zoologiste aussi trouverait des animaux intéressants à étudier : parmi ceux-ci, trois espèces de poissons qui vivent dans les sources et les ruisseaux du Âhaggar, et à Iskaouen, dans la partie du Tasîli des Azdjer qui s'avance au nord du Âhaggar; un carnivore différent de l'hyène, que les Touâreg nomment *tahôuri;* des antilopes qui semblent appartenir à d'autres espèces que l'*addax* et le *mohor;* enfin, en s'écartant un peu du Âhaggar, sous le versant sud du Tasîli des Azdjer, on trouverait les ossements fossiles d'un

monstrueux mammifère qui sont à moitié enterrés dans le lit d'un ancien lac salé : la sebkha de Tibédayen.

On le voit par ces quelques indications, naturellement incomplètes et provisoires, puisqu'elles ne s'appuient pas sur des observations directes dues à des voyageurs scientifiques européens, il reste dans le Sahara central un ensemble de belles découvertes à faire.

Tout en faisant des réserves quant au moment convenable pour entreprendre les travaux de l'exploration du Ahaggar, du Mouïdir, du Tasili des Aouïlleminiden et de l'Adghagh, je propose au Groupe VII d'exprimer, dans ses procès-verbaux, un vœu relatif à l'exploration des montagnes et des rivières au oueds, situés dans l'intérieur du Sahara, entre les 27e et 17e degrés de latitude nord, le 5e degré de longitude est, et le 1er degré de longitude ouest de Paris, en signalant comme très-désirable pour le progrès de notre science une étude directe de la géographie physique de cette partie du Sahara.

IV

MÉTHODES PRATIQUES A EMPLOYER POUR L'OBSERVATION DES LONGITUDES EN VOYAGE

Par M. ALFRED GRANDIDIER

Je ne parlerai pas des procédés dont on peut se servir en voyage pour observer les latitudes : on sait que le meilleur est celui des hauteurs circumméridiennes. J'aborderai de suite la question des longitudes.

Les méthodes pratiques que peuvent employer les voyageurs pour déterminer les longitudes dans les pays sauvages se réduisent, je crois, à cinq.

La première, celle des distances lunaires, ne comporte pas une grande précision. La difficulté d'obtenir avec une exactitude absolue, à l'aide de lunettes d'une faible puissance, le contact d'astres de grandeur très-inégale et d'éclat différent, fait qu'il existe entre les résultats des diverses observations, calculées isolément, des écarts souvent considérables, même dans les séries prises par les meilleurs observateurs. Pour ne citer qu'un exemple, je ferai remarquer que M. d'Abbadie, dont la compétence dans toutes les questions de géodésie est bien connue et dont les observations dans la haute Ethiopie sont publiées dans leur entier, a eu des écarts de plus de 4 minutes de temps, soit de plus d'un degré, non-seulement entre plusieurs distances lunaires prises isolément, mais même entre quelques séries. Les écarts ont, du reste, toujours été assez considérables. — Si l'on est obligé d'avoir recours à cette méthode, faute de mieux, on doit, non point se contenter de faire une seule série d'observations, mais en prendre plusieurs à quelques jours d'intervalle, pour tâcher d'arriver à compenser les erreurs

V

LES TOUAREG

Par M. V. LARGEAU

Les Touâreg du nord se divisent en deux grandes confédérations : les Azdjer et les Âhaggar. Les Azdjer, qui errent dans les déserts compris entre Ghadâmès, l'Ouâd Igharghar, les monts Âhaggar et le Fezzân, se composent de dix tribus d'hommes libres et de neuf tribus serves. Rhât est la seule ville de leur territoire. Les Âhaggar, qui habitent principalement le plateau du Âhaggar, se composent de six tribus libres et également de plusieurs tribus serves. Idelès est une bourgade de leur territoire.

Les Touâreg sont musulmans, mais peu fervents; les femmes sont aussi libres que chez nous, et sortent le visage découvert; il y a beaucoup de blondes parmi elles. Les hommes sont voilés, mais cette mode leur est imposée par leur genre de vie, qui consiste à errer dans les déserts sablonneux. Leurs vêtements sont de couleur sombre; ils sont armés d'une longue lance, d'une longue épée, d'un poignard et d'un bouclier.

Chez les Touâreg, le droit de succession et les titres se transmettent par les femmes : ainsi, lorsqu'un chef meurt, c'est toujours son neveu, fils de sa sœur, qui lui succède et non pas son propre fils. Cependant, l'*amghâr* ou chef suprême doit être le plus ancien de la tribu des Ôrâghan, parce qu'elle est, dit-on, d'origine *chorfa* (descendante de la famille du prophète). Toute caravane traversant le pays des Touâreg devait payer au chef un droit de protection; mais les caravanes de quelques tribus jouissaient du privilége de passer librement sans payer aucun droit. Si un Targui (singulier de Touâreg) voulait exiger d'un négociant un droit supérieur à celui qu'il avait l'habitude de payer, celui-ci se plaignait à l'amghâr qui faisait appeler le coupable, le réprimandait et lui ordonnait de restituer ce qu'il avait perçu en trop; s'il se conformait à cet ordre et que ce fût la première fois, il n'était pas puni autrement, mais s'il se refusait à restituer, les chefs se réunissaient et lui tuaient d'abord un chameau; s'il recommençait, on lui en tuait un second, et ainsi de suite. De cette façon, la sécurité était parfaite et il était extrêmement rare qu'une injustice fût commise chez les Azdjer.

Ce fût en 1868 que le différend entre El-Hâdj Mohammed Ikhenoûkhen et El-Hâdj Djabboûr vint troubler cette bonne harmonie. Il y avait alors à a tête des Imanghasâten un chef nommé Eg Ech-Cheïkh-Mohammed, qui mourut laissant deux sœurs chacune avec un fils. L'une, mariée chez les Ôrâghen, était mère de Fanaïd; l'autre, mariée chez les Imanghasâten, était mère de Yoûnès, plus jeune que son cousin. Or il arriva que chacun d'eux voulut être élu à la place de l'oncle défunt. Sur ces entrefaites, le cheïkh Mohammed Eg-Khatîta des Ôrâghen, qui était en même temps l'amghâr,

vint aussi à mourir. El-Hâdj Mohammed Ikhenoûkhen se trouvant le plus âgé de la tribu, tous les gens de Rhât furent d'accord pour le nommer. Il était aussi d'usage que les Imanghasâten envoyassent des délégués offrir au nouvel élu un turban en guise de couronne, mais ils ne le firent pas cette fois, parce qu'El-Hâdj Mohammed Ikhenoûkhen soutenait que Fanaïd, plus âgé que son cousin, devait être reconnu chef des Imanghasâten, tandis qu'El-Hâdj Djabboûr, l'un des plus influents de cette tribu, voulait reconnaître Yoûnès. Il y avait aussi chez les Imanghasâten quelques mauvais drôles, tels que Khatama, fils d'El-Hâdj Djabboûr, Khadjel, fils d'El-Hâdj Sîdi, et autres, qui depuis quelque temps volaient les caravanes. Comme ils savaient qu'El-Hâdj Ikhenoûkhen, qui était un homme droit, ne leur laisserait pas continuer leur métier, ils ne cessèrent d'intriguer pendant deux années pour pousser les Ôrâghen à la révolte; mais ils ne réussirent qu'à gagner quelques Ifôghas avec qui ils se rendirent au Fezzân, d'où ils pillèrent quelques Touâreg fidèles; ceux-ci se réunirent à leur tour et chassèrent les rebelles.

Le pacha de Tripoli, ayant eu connaissance de ces faits, manda El-Hâdj Djabboûr et le fit mettre en prison pour le punir de l'appui qu'il prêtait à son fils. Celui-ci, apprenant l'incarcération de son père, se rendit sous les murs de Ghadâmès où, pendant deux années, il travailla à son élargissement, qu'il obtint par l'entremise des Ghadâmésiens. Mais, à peine Khatama eut-il réussi, qu'il se rendit dans le Âhaggar où il sollicita et obtint l'alliance d'El-Hâdj Ahmed, chef suprême de cette confédération. Alors commença, entre Ghadâmès et le Fezzân, ainsi que sur la route entre Rhât et le pays d'Aïr, une série de razzias dans lesquelles nombre de chameaux furent pris aux gens de Ghadâmès. Ce fut la récompense qu'ils tirèrent de leurs efforts pour faire rendre la liberté à El-Hâdj Djabboûr. Celui-ci alla même camper sous les murs de Ghadâmès, et profitant de ce que la ville était sans *rhazoû* (troupe de sortie), il pilla plusieurs caravanes qui étaient sorties de ses murs.

Les gens de la tribu des Imanân, qui étaient jusqu'alors fidèles à El-Hâdj Mohammed Ikhenoûkhen, se dirigèrent aussitôt vers Ghadâmès pour tâcher d'amener une entente entre les partis, mais il se trouva qu'à leur arrivée El-Hâdj Djabboûr et ses Imanghasâten étaient partis pour le Âhaggar. Les Imanân voulurent les suivre. Comme leurs chameaux étaient fatigués, ils prièrent les Ghadâmésiens de leur en prêter d'autres; ceux-ci y consentiren et les habillèrent même, dans la conviction qu'ils marchaient dans un but d'intérêt général. Les Imanân partirent donc, mais ayant rencontré sur la route de Rhât une vingtaine de chameaux appartenant aux Oulâd Boû-Sîf, ils s'en emparèrent. El-Hâdj Mohammed Ikhenoûkhen, informé de ce fait par les gens de Ghadâmès, ordonna la restitution immédiate, mais les Imanân s'y refusèrent. Quelques Ôrâghen, voulant les punir de leur désobéissance, enlevèrent à leur tour quelques charges aux Oulâd Ben-Moûsa leurs alliés; mais l'amghâr ordonna à ses partisans de rendre ce qu'ils avaient pris.

Les Imanân ayant eu connaissance de ce fait, leur inquiétude en devint plus grande pour les vingt chameaux qu'ils avaient pris et qu'ils refusaient de restituer; dans le but de les défendre, ils s'allièrent quelques pillards Ihanâren, puis ils allèrent rejoindre les Imanghasâten au Âhaggar; mais, loin de chercher à

les ramener à l'obéissance, ainsi qu'ils s'y étaient engagés à leur départ de Ghadâmès, ils firent alliance avec eux et avec les Âhaggar; puis, feignant d'entrer en pourparlers pour amener une entente générale, ils se préparèrent à la lutte. Conduits par El-Hâdj Ahmed, au nombre de mille environ (y compris quelques transfuges Cha'anba), ils tombèrent un jour sur les gens d'El-Hâdj Mohammed Ikhenoûkhen, qui n'étaient que trois cents réunis sous les murs de Rhât; ils les battirent sans difficulté et leur prirent tous leurs chameaux. Furieux d'une pareille trahison, El-Hâdj Mohammed Ikhenoûkhen et son jeune protégé Fanaïd se rendent dans le Fezzân, y recrutent quatre cents auxiliaires arabes auxquels se joignit un rhazoû de trois cents Touâreg Azdjer, et tombant à leur tour sur les gens d'El-Hâdj Ahmed ils les défont complétement, et leur prennent tout ce qu'ils possédaient, chameaux, tentes, provisions, et jusqu'à leurs femmes. La panique fut tellement forte que les vaincus jetèrent leurs armes pour se sauver plus vite. Khatâma, fils d'El-Hâdj Djabboûr, le fils d'El-Hâdj Sîdi et Yoûnès, le concurrent de Fanaïd, furent trouvés parmi les morts.

Ces faits se passaient dans les derniers jours de 1874 et dans les premiers jours de 1875. Une lettre du qaïmaqâm de Ghadâmès, que M. Largeau a reçue il y a quelques jours, lui annonce que le gouvernement de Tripoli, s'étant enfin ému des énormes préjudices que cette guerre portait aux habitants de Ghadâmès, avait envoyé sur les lieux un officier avec mission de mettre, bon gré mal gré, la paix parmi les Touâreg et de leur enjoindre d'avoir à assurer la sécurité des routes et à protéger les caravanes. Ceux-ci se sont réconciliés, écrit-on, et il y a lieu d'espérer que le commerce, pendant longtemps suspendu de ce côté, va reprendre avec une nouvelle activité. Le situation est donc favorable pour la seconde exploration que M. Largeau va entreprendre de Tougourt à Ghadâmès, et pour celle qu'il se propose de faire ensuite dans les monts Âhaggar.

VI

LA CIRCUMNAVIGATION DU SPITZBERG

ET LA

DÉCOUVERTE DE LA TERRE FRANÇOIS-JOSEPH

Par M. le Dr C. M. KAN et N. W. POSTHUMUS

La circumnavigation du Spitzberg est un événement bien remarquable dans l'histoire des découvertes arctiques. Il nous semble qu'on a attribué à tort la première circumnavigation au capitaine norvégien Carlsen, qui réussit à cette entreprise il y a quelques années. C'est sans doute un navigateur hollandais, le célèbre Jean Cornelis zoon Ryp, qui peut s'en glorifier.

On sait que les États de Hollande avaient équipé, en 1596, deux vaisseaux pour chercher le passage nord-est. L'un de ces vaisseaux était sous le commandement de Steemskerk et de Barendsz, l'autre sous celui de Rÿp. Déjà, au commencement du voyage, les deux commandants différaient d'opinion sur la route à suivre. L'un voulait se diriger vers le nord-est, l'autre vers le nord-ouest. Barendsz céda à la volonté de Rÿp et on prit une direction septentrionale à l'ouest du Spitzberg, de sorte qu'on arriva bientôt au Vogelhoek, le point septentrional de Prince Charles Foreland, et qu'on atteignit aussi Cross-Bay. Au point septentrional du Spitzberg, les navigateurs furent empêchés par la glace de pénétrer plus loin, et ils durent retourner sur leurs pas, mais après avoir longé la côte occidentale du Spitzberg; ils parvinrent enfin au Bäreneiland. Ici leurs discussions se renouvelèrent et ils résolurent de se séparer : Bärendsz fit voile vers la Nouvelle-Zemble, où il a dû hiverner.

A son tour Rÿp voulait atteindre le pôle; il longea en direction septentrionale la côte est du Spitzberg. En se tenant toujours à la côte, il arriva après quelque temps au Cross-Bay et au Vogelhoek, où il avait été quelques semaines auparavant et où il érigea alors un monument.

Cet événement a été inconnu jusqu'à nos jours : la gloire acquise par Berendsz a fait négliger les mérites de Rÿp, et c'est tout récemment que notre archiviste, M. de Jonge, a retrouvé le journal de Rÿp. L'excellent ouvrage de M. S. Muller Fz, *Geschiedenis der Noordsche Compagnie*, relève ce fait pour la première fois.

Le livre de M. Urtsen sur la Tartarie septentrionale et orientale, publié dans les dix premières années du XVIIIe siècle, renferme le récit, en quelques lignes, d'un fait assez remarquable pour mériter d'être relevé. Urtsen raconte qu'un certain capitaine hollandais, Cornelis Roule, avait découvert, à la longitude de la Nouvelle-Zemble et à la latitude de 84° 30′ ou 85°, une terre divisée en plusieurs îles, qu'il avait franchi un passage et avait vu dans la direction septentrionale une mer ouverte. Sur la terre qu'il avait vue, il aperçut beaucoup de volaille qui était bien apprivoisée. Avant l'expédition de MM. Weyprecht et Payer, les Hollandais n'avaient pas cru à la vérité de ce récit; mais, en lisant l'itinéraire des voyageurs autrichiens, ils voient une affirmation de tout ce que Urtsen a raconté, et la gloire d'avoir découvert les îles qui portent aujourd'hui le nom de terre François-Joseph doit, à juste titre, être accordée aux Hollandais.

VII

LE

BÉLOUTCHISTAN ET SES FRONTIÈRES MARITIMES

Par M. le major général SIR FREDERIC GOLDSMID

Pendant ces dernières années, le public a reçu de nombreuses informations sur la Perse, et des voyageurs enropéens ont fourni de nouveaux et intéressants détails sur ce royaume dont le souverain visite aujourd'hui l'Europe. Les ouvrages de M. de Khanikoff sont d'une valeur incontestable et, malgré les quelques objections qu'on pourrait peut-être leur adresser, personne ne songe à nier la reconnaissance que le monde scientifique doit à leur auteur pour son mémoire sur la partie méridionale de l'Asie centrale et l'ethnographie de la Perse (1). Les voyages et les observations de M. de Rochechouart, comprenant la province du Kirman et l'arrondissement de Bandar Abbas, avec les divisions les plus connues de la Perse, méritent d'être honorablement cités, même à la suite des recherches savantes et philosophiques de M. le comte de Gobineau. Si je n'ajoute à ces noms que celui du professeur de Filippi, c'est par suite du manque de temps, et non à cause de l'insuffisance des matériaux dont la liste serait trop longue. Il existe cependant une région située entre la Perse et les Indes britanniques, dont on ne connait guère, en général, la géographie ni l'histoire, et qui, par son étendue et son importance, mériterait certainement de ne pas rester dans l'obscurité. Je veux parler du Béloutchistan.

L'espace compris entre le 25e et le 30e degré de latitude, le 58e et le 60e degré de longitude (à l'est de Greenwich) est occupé par le Béloutchistan; mais comme une grande partie de cet espace est indéterminé politiquement et géographiquement, nous retrancherons le désert s'étendant au S. et au S. O. de la basse Helmand, et nous considérerons le 29e parallèle, entre le 56e et le 64e méridien, comme la limite septentrionale du Béloutchistan occidental ou Béloutchistan persan; nous appliquerons donc la plus grande étendue de l'espace dont nous avons parlé au pays à l'est du 64e méridien, et désigné sous le nom de Béloutchistan de Kalat.

D'après le major Saint-John, officier du génie de l'armée anglaise, le Béloutchistan tout entier recouvre un espace d'environ 140 000 milles carrés, dont les trois septièmes, soit 60 000 milles, appartiennent à la Perse. Sa configuration est remarquable, dit le major; elle est formée par trois systèmes distincts de montagnes, l'un entièrement compris au dedans de ses propres limites, les autres d'une étendue et d'une importance bien plus considérables. Les montagnes de l'intérieur, qui sont celles du Béloutchistan central, courent de l'est à l'ouest, parallèlement au littoral du Mékran. A une distance

(1) *Mémoires de la Société de géographie*, t. VII et VIII, 2 vol. in-4°. Paris, 1864-1866.

60 ou 70 milles de la mer, le niveau général s'élève d'abord lentement, suite plus rapidement, jusqu'à l'altitude de 500 pieds anglais. Plus loin, rencontre un escarpement atteignant 1500 à 2000 pieds, derrière lequel une élévation graduelle de 500 pieds jusqu'à la base d'un second escarment d'environ la même altitude que l'autre, mais parfois, comme au sud Panjgur, beaucoup plus bas. C'est au sommet de ce dernier escarpement e se trouve la ligne de séparation des eaux appartenant aux bassins du lmand et de la mer arabe. Les deux systèmes de montagnes orientées de st à l'ouest sont respectivement les chaînes du Trans-Indus, se dirigeant N. E au S. ou au S. O, et les lignes persanes, lesquelles, au sud de lbrouz, courent, à peu d'exception près, du N. O. au S. E.

Dans sa portion septentrionale, le Béloutchistan persan est borné à l'est r la rivière du Machkid. La frontière est indiquée par une ligne assez sieuse renfermant Jask et s'infléchissant à plus d'un degré vers l'ouest avant rejoindre la mer au port de Gwatar; le littoral maritine est connu sous le m de Mékran; nous ne tarderons pas à parler de cette province avec plus détails.

Les divisions politiques du Béloutchistan persan sont : le Sarhad au nord, ak, Sarbáz et Gaih, dont les gouverneurs sont les chefs indigènes assutis au shah et reçoivent les ordres du sartip gouverneur de Bampur. Quant a ville et à la province de Bampur, elles sont placées exclusivement sous ordres directs du pouvoir dominant.

Le Kalat est un pays de climats divers. Près de ses montagnes et de ses uts plateaux, l'air rafraîchi fait oublier même en été les grandes chaleurs l'atmosphère desséchée de ses plaines et de ses déserts. Comme dans le louchistan central, la pente des plateaux de Panjgur vers le Cistan est graelle; on ne cesse pas de descendre depuis les plateaux de Kalat au nord de capitale jusqu'à la plaine de Kandahar. A propos du siége du gouvernent, Brahui, le docteur Bellew, qui l'a visitée en 1872, dit : « C'est une petite le fortifiée, située en plaine, à l'extrémité d'une chaîne basse de collines mmée Chah Miran, et qui contient environ 8000 habitants, mélange de loutch, Brahui, Jat et Dihwars, avec quelques familles hindoues. La ville est ne malpropreté impossible à décrire et présente absolument l'aspect d'un as de ruines. C'est la plus grande ville du pays, et la vallée dans laquelle e est placée est des plus populeuses. On y voit un nombre assez considéle de villages et de jardins fruitiers entassés sur la partie haute de la lée, non loin de la ville. Ceux-ci produisent d'excellents abricots, des nes, des pêches et d'autres fruits qu'on sèche pour l'exportation. Ces jars sont très-bien soignés et appartiennent exclusivement aux Dihwars, peuple rlant le persan, correspondant au Tájik de l'Afghanistan, et comme ce der-r mahométan sunnite. Il n'y a point de schiite dans ce pays. » Le Kalat composé de plusieurs divisions territoriales, petites seigneuries dont le rawan et le Jhalawan forment le vrai centre national. La première proce protége la capitale du côté nord; la seconde la garde du côté sud. Enre plus au sud, à l'est et à l'ouest, sont les provinces frontières de Las ila, Mékran et Katchi ou Katch Gandava. Parmi les subdivisions, Panjgur

et Kedj ont le plus d'importance politique et géographique. On prétend que le Kharan, qui est plus au nord, est plutôt une dépendance de l'Afghanistan que du Kalat; toutefois, cette province sablonneuse et stérile ne peut avoir, au point de vue politique et fiscal, la valeur que réclame pour elle son chef, Azad Khan.

A la fin de l'année 1861, le gouvernement des Indes anglaises se proposa d'envoyer de Kuratchi, capitale commerciale du Sind, une mission ayant pour objet d'examiner le pays voisin du Mékran, et de faire dresser le long du rivage de la mer des poteaux télégraphiques s'étendant le plus loin possible du côté de la Perse orientale. En même temps, on espérait rencontrer, venant de l'occident, ou un cable maritime ou une ligne de télégraphe terrestre pour former le réseau indo-européen. Cette mission, partie le 12 décembre, arriva à Guâdar le 3 mars : de ce port, selon les ordres qu'elle avait reçus, elle revint à Kuratchi. Il n'est pas nécessaire de décrire ici les travaux télégraphiques accomplis par elle, et nous nous bornerons à énoncer en quelques notes les contributions qu'elle a apportées à la géographie.

Depuis Kuratchi jusqu'à la frontière anglo-béloutchie, sur une distance de 15 milles, la route est bonne et bien tracée. Une fois la rivière du Hab traversée, on se borne à suivre un sentier. Le voyageur partant de Kuratchi arrive, en montant, au passage des collines qui se terminent au cap Monze. De là, il descend à la vallée du Hab, monte encore au « Lakh » ou défilé de Badokh, et redescend assez brusquement à la plaine alluviale qui s'étend entre les bords de la mer et les collines de sable parallèles. Dans les terres hautes, la route est coupée par plusieurs lits de torrents; dans les terres basses on reconnaît les larges traces de rivières au cours éphémère, le Lyari, la Tchebaji ou le Vindor. Partout on aperçoit le poirier épineux (*cactus ficus indica*) et la câpre sauvage (ou *sans feuille*, αφυλλα), avec les herbes emplumées ordinaires du Sind; mais, près du port de Sonmiani, le tamarin est perdu, pendant un court intervalle, parmi les manguiers et les autres arbres fruitiers plus favorisés.

Sonmiani, nom composé de *sona* (or) et de *miani* (village de pêcheurs), possède environ 300 maisons de boue; un bien petit nombre a l'apparence d'être solide. On y remarque plusieurs toits garnis de *badbans* ou ventilateurs, quoique le climat ne puisse guère différer de celui de Kuratchi. Le tiers des habitants se compose d'Hindous et surtout de Banians de la division Lohana, mais on y trouve aussi des Mohanas ou pêcheurs, et quelques Mehmans et Khodjas. On peut y ajouter des charpentiers, des orfévres, des cordonniers et des teinturiers, tous Hindous, à l'exception des derniers. Comme port de mer, Sonmiani ne jouit pas d'une bonne réputation, car il ne peut pas recevoir les grands navires, qui sont forcés de jeter l'ancre au dehors, à près d'une lieue de distance du bord extérieur de la barre, où la profondeur de l'eau est de 7 à 8 brasses. Ce mouillage n'est même pas sans inconvénients, car on n'y est pas abrité contre les vents du midi et de l'ouest, et on y éprouve une houle de terre assez pénible.

L'espace qui sépare Sonmiani de la rivière du Hingor, et surtout du côté de la ville, est exposé à des inondations fréquentes sinon périodiques. Un peu

au N. O. de Sonmiani est Lyari, marquée sur toutes les grandes cartes de la province de Las Baila. La route qui conduit au littoral du Mékran se trouve nécessairement entre Lyari et la mer, ou plutôt entre le village de Lyari et une sorte de longue crique formée par la mer, s'éloignant dans une direction septentrionale du port de Sonmiani et tournant ensuite à l'ouest. Ici aussi la rivière du Pur Ali descend du nord, non pour se jeter librement dans la mer, mais pour être répandue sur le sol conformément à la disposition des digues et des canaux. Chemin faisant, on parvient à une plaine marécageuse couverte de buissons et suivie de nombreuses collines de sable mouvant assez pénibles à traverser. Bientôt on rencontre une autre grande plaine, plus ou moins salée ou sablonneuse, et entrecoupée de ruisseaux et de cours d'eau provenant du Pur Ali. Sauf un petit bouquet d'arbres au milieu d'un sol verdoyant, quelques cultures, une ligne de cabanes béloutchies, et des terres endiguées pour réunir les eaux de pluie, le paysage varie peu jusqu'au pied des montagnes du Hara mineur, chaîne qui, se dirigeant d'abord du nord au sud, incline ensuite à l'ouest, en approchant de la mer. De Sonmiani jusqu'au Daramo, montagne la plus remarquable de cette chaîne, la distance dépasse 40 milles, soit la moitié du chemin jusqu'au Hingor. Au delà du Daramo les collines se prolongent de quelques milles vers le S. O. avant d'atteindre le Sount, ou promontoire constitué par le contre-fort le plus bas; la route entoure ce promontoire, s'incline au sud par un défilé des plus simples, et reprend la direction de l'ouest à travers le lit du Pur et en traversant un pays plat. A une distance de trois lieues à droite, on aperçoit la longue chaîne du Hara majeur, courant du S. O. à la mer, et formant au N. E. une vallée, au point où les deux chaînes se rapprochent. A gauche, à quatre milles, s'étend la mer; et en face, à l'ouest, sont les Tchandra Goups, ou volcans de boue que les Béloutchis appellent « Daria Tcham », mot patois qui dérive probablement du persan *Tchashm-i-daria*, œil de la mer. La route conduisant à la vallée de l'Aghor, où le Hingor, quittant les rochers, se fraye un passage à la mer, traverse un marais salé et devient ensuite desséchée, coupée de petites collines de sable fin qui sont toutes plus ou moins couvertes d'herbe. En approchant de la base des montagnes, le sol est plus alluvial, et le sentier est traversé par les lits de grands ruisseaux ou de torrents dont les berges ont quelquefois 20 pieds de hauteur et offrent de nombreuses fissures larges, longues et profondes.

En quittant le Hingor, le voyageur allant à l'ouest doit atteindre le port d'Ormara. Il y a trois moyens d'y arriver :

1° Par la vallée du Harrian et en suivant le Hingor dans les montagnes du Hinglaj, dont le Nani, le Gorangati, le Garai et le Jogin ont une hauteur considérable variant de 2000 à 4000 pieds environ. Cette route fait un détour au nord et ne revient définitivement à l'ouest, sur les bords de la mer, qu'après avoir fait un crochet d'une quinzaine de lieues. Elle est d'un parcours assez difficile, exposée aux ravages des torrents dans le temps des pluies, et manque d'eau pendant les autres saisons. Les habitants fixes n'y existent pas. Si les bestiaux y rencontrent du fourrage, l'homme n'y trouve pas de vivres : ce trajet ne se fait ordinairement qu'en cas de nécessité;

2° Par les bords de la mer et les falaises. Cette route n'est praticable qu'aux piétons sans bagages; il faut gravir les rochers, observer ses pas, et pendant deux ou trois lieues le rivage est un véritable casse-cou;

3° Par une route très-difficile et rarement employée, qui passe immédiatement derrière les falaises du Malan. Ce Malan, nom classique, est incontestablement le Malana des anciens auteurs, et il constitue, du côté de la mer, le grand obstacle entre le Hingor et l'Ormara.

Nous prîmes le premier itinéraire à cause de nos bagages, de nos provisions et de l'escorte de cavaliers qui nous accompagnait. Il en résulta que, de Sonmiani à Ormara, nous fîmes cinquante-sept lieues au lieu de quarante-sept. Mais nous visitâmes le temple de Kâli, lieu de pèlerinage des Hindous dans le Hinglaj, et les volcans du Tchandra Goup. Comme il n'y a presque rien à noter dans le trajet des rochers du Malan à Ormara, si ce n'est deux *khours* ou embouchures de rivières, je dirai quelques mots sur ces localités intéressantes. Malgré leur proximité, il est rare qu'elles soient vues par des Européens habitants des provinces indiennes, telles que le Sind et le Panjab. Nous commencerons par le Hinglaj.

Quittant notre route au delà d'Aghor, je me dirigeai avec deux guides à travers une vallée étroite qui s'ouvrait sur la gauche, et, après avoir monté pendant une distance de quelques centaines de mètres, nous mîmes pied à terre et abandonnâmes nos montures. Une marche d'à peu près un mille sur une pente assez douce nous conduisit à l'Assa Poura, lit d'un ruisseau aujourd'hui à sec, et endroit ordinairement choisi des voyageur et des pèlerins pour camper. De là, nous suivîmes le cours d'un ruisseau qui partageait exactement la colline en deux parties égales, et nous fîmes halte après nous être encore avancés d'un demi-mille à gauche, afin d'examiner le lieu des sacrifices. La dépression de terrain marquée dans la colline, visible de ce point, était souillée de sang des animaux, victimes offertes à la déesse Kâli. Partout on distinguait les signes hiéroglyphiques du « Tillouk » tracé en rouge. Depuis cet endroit jusqu'au temple même, souvent les pierres que nous foulions étaient tachées de sang. On venait sans doute de faire un nouveau sacrifice. Il semble qu'on loue pour l'occasion un boucher mahométan; les pèlerins eux-mêmes n'hésitent point à manger la chair du sacrifice. Environ à un quart de mille plus haut sur la colline est le grand point d'attraction entièrement enfermé par les montagnes voisines. Le temple de Hinglaj peut se vanter de ne pas posséder la moindre magnificence ni la moindre beauté architecturale; on se croirait en face d'un bâtiment construit en blocs de bois par un enfant. Cependant son aspect et sa situation ne sont pas dépourvus d'un certain effet théâtral. Entouré par d'énormes collines, il ne manque pas de charmes, et dans un ravin beaucoup plus profond que celui des sacrifices, on voit, surmontée par une longue arche de grès pâle, ce qu'on appelle la demeure de la Mahâ Mâi ou Nâni, déesse tutélaire de ce lieu. C'est un édifice construit en terre, bas et crénelé, avec une petite porte de bois. Un peu plus loin, mais aboutissant à ce dernier bâtiment, on trouve un perron conduisant à une seconde fente plus profonde et moins modifiée par la main des hommes. Tout près de l'entrée, et au milieu des rochers, est un agréable

étang contenant des poissons et sur les bords duquel une espèce d'oléandre sauvage atteint une hauteur considérable. Suivant moi, il faut reconnaître en elle le «Djaur » ou oléandre du Sind.

Nous pénétrâmes dans l'édifice en nous baissant, mais nous n'y trouvâmes rien qui méritât l'attention. La chambre nous semblait consacrée plutôt à la réception du bagage des pèlerins qu'à aucun objet manifeste de religion. Cependant, la seconde porte à laquelle conduisait le perron intérieur n'était évidemment que le seuil du sanctuaire, et c'est là que nous trouvâmes la châsse de la déesse la Mahá Mái ou Náni, la grande mère (ou grand'mère). Deux petites coupoles, l'une à la tête et l'autre au pied d'une petite construction en boue en forme de tombeau, marquaient le sanctuaire privilégié de cette divinité de la mythologie hindoue. Devant et sur les côtés de ce tombeau on avait élevé une palissade. Quelques baguettes trempées dans la teinture de « sindour » étaient rangées près du mur, derrière le tombeau; on les avait mises là pour l'usage de ces pèlerins, pèlerins dépourvus de la baguette officielle portée par leurs « agwas » ou chefs. Vis-à-vis était un grand panache de longues plumes. La châsse se trouvait sur une espèce de plate-forme de boue élevée d'environ trois pieds. Sur chaque côté était une porte à peine assez grande pour admettre un homme de taille médiocre se traînant sur les mains et les pieds. Voici comment il fallait s'y prendre : on entrait par la porte à gauche, on rampait jusqu'à un creux dans le rocher où il y avait juste la place pour se tenir debout; là, après s'être reposé un instant, il fallait reprendre l'attitude nécessaire pour se traîner jusqu'à ce qu'on sortît par l'autre porte, accomplissant ainsi un demi-cercle. Un de nos guides nous montra comment s'accomplissait ce trajet, et le « munshi » suivit son exemple. Pour moi, je n'essayai même pas d'exécuter cette promenade. Le fait d'avoir failli m'aurait valu l'imputation d'être chargé de crimes impardonnables, et l'effet moral d'une telle supposition m'aurait certainement été des moins agréables.

Les monticules de Tchandra Goup ne sont pas les seuls volcans de boue de la côte de Mékran. Selon la légende hindoue, il y en a 87, nombre des fragments d'une balle de cendres que Siva, furieux de la perte de sa femme Parbati, cassa et jeta sur cette localité. Je n'ai pu en distinguer que cinq. Mais le capitaine Hart, qui visita Hinglaj en 1840, avait entendu parler de dix-huit. Le lieutenant Stiffe, de la marine des Indes, dans un mémoire sur la géologie du Mékran récemment rédigé, dit qu'il y a des preuves de l'existence de ces cratères sous-marins, et il se demande s'il faut absolument avoir recours à une action volcanique, ou si la pression hydrostatique seule ne suffit pas à l'explication de ces fontaines de boue. Il attache de l'importance au rapport des indigènes qui prétendent que les débordements et les émissions boueuses augmentent beaucoup au moment des marées, et il n'a jamais entendu dire qu'un phénomène de même genre ait été trouvé dans l'intérieur du pays, loin de la côte. Les trois monticules que nous avons observés près de Rás Koutcheri, dans le voisinage du Hingor, étaient d'une couleur claire. Celui du milieu, le plus haut (3 à 4 000 pieds), semblait offrir une surface plane avec bordure obscure autour de sa cime tronquée. Celui du côté de la mer, relié

au premier, était un peu plus abrupt, mais semblable quant au contour général. Le troisième était comparativement bas et plus sillonné de fentes que les autres. Nous examinâmes les bassins des deux premiers, et nous les trouvâmes remplis de boue liquide et en mouvement. Nous fûmes même témoins d'un phénomène presque semblable à celui que le capitaine Hart avait décrit en 1840. A de courts intervalles des bulles d'air s'élèvent sur la surface de l'eau; leur grosseur et leur force ascensionnelle sont variables et elles sont suivies d'un bruit léger comparable à celui de l'eau s'échappant du goulot d'une bouteille, mais elles ne dépassent pas le centre du bassin. Le plus grand bassin avait à peu près 100 pieds de diamètre. Les Hindous considèrent le phénomène comme surnaturel et consultent le *Koup* ou *Goup* comme si c'était un oracle antique. Les mahométans, au contraire, acceptent la théorie qui prétend que l'action du volcan est affectée par les marées. Je n'ai vu qu'un seul cône dont la cime fût de quelques pieds au-dessus du sol; je penserais volontiers que ces salses offrent de grandes analogies avec les *volcanites* de la Nouvelle-Grenade, si bien étudiées par Humboldt. Je n'ai pas fait analyser l'eau; mais le lieutenant Stiffe affirme qu'elle contient beaucoup de chlore, un peu d'acide sulfurique, un peu de chaux, avec de la soude et une trace de potasse, mais pas de magnésie. La boue consiste principalement en argile mélangée de carbonate de chaux et d'une petite proportion de sable quartzeux.

Le village d'Ormara est situé à l'est d'un étroit isthme de sable qui rattache le « Rás » ou promontoire de ce nom au continent. Ce promontoire est d'une forme singulière et ressemble, de loin, à une longue montagne rocheuse isolée de la terre, et ayant une hauteur à l'ouest de 1400 pieds au-dessus de la mer. Le village se compose de quelques cabanes de nattes et peut compter un millier d'habitants, dont la moitié au moins appartient à la classe de marins et de pêcheurs appelés ici Mèdes, comme ils sont appelés dans le Sind Mohanas et Mallahs. Je n'ai pas remarqué une seule maison de boue. Outre les Mèdes, on trouve des Mehmans, des Khodjas et des Hindous de la division Lohana. Le poisson et les dattes constituent la principale sinon la seule nourriture des habitants d'Ormara. Les navires et les bateaux jettent l'ancre dans le Dimizar, baie qui ne donne trois brasses et demie qu'environ à une lieue du village, et qui, étant à l'est de l'isthme, est exposée aux vents soufflant dans cette direction.

En quittant Ormara pour continuer la route vers la Perse, on a le choix du chemin entre le rivage à gauche et les dunes de sable à droite. Après deux courtes lieues, la terre devient marécageuse, et on passe entre un amas de rochers du côté de la mer et une chaîne de hautes collines dans l'intérieur. Au bout de cinq lieues, on rencontre la rivière du Bassol, qui est suivie d'un grand nombre de cours d'eau descendant des montagnes, depuis le simple ruisseau jusqu'à une rivière véritable; plusieurs d'entre eux se rendent à la mer par l'embouchure de Kalmat. Nous marchâmes pendant environ 40 milles, au pied des collines, jusqu'à l'endroit où la plaine se resserre et où les dunes touchent le rivage; nous profitons alors des marées basses pour faciliter notre trajet. Cinq lieues plus loin nous atteignions le côté occidental des collines blanchâtres de Shor portant le nom de Nounáro; le pays devint plus ou-

vert et, après avoir traversé la rivière assez importante de Shadi-Khaur, nous longions sa rive droite pendant une lieue, jusqu'à Pasni. Ce village, possédant environ soixante-dix huttes bâties, sauf le fort, comme celles d'Ormara, est situé sur des dunes et domine la mer. Le mouillage est à l'E. S. E., mais l'eau de la baie est peu profonde. Les habitants de Pasni sont principalement des Béloutchis Karmati ; mais il y a aussi des Mèdes et des Sangors.

La distance est d'environ 30 lieues entre Ormara et Pasni et de 27 de Pasni à Guadar. Sur cette dernière route on s'avance entre une longue chaîne de collines et la mer. Après avoir traversé les larges plaines qui s'étendent derrière les plaines et les promontoires de Shamal Bander, Shahid et Koppah, le chemin est coupé et tout le terrain est parsemé de monticules blancs abrupts au milieu desquels la rivière du Karwat suit un cours à l'ouest pendant cinq milles. Les plus grands torrents traversés en chemin sont le Shinzani et le Sawar, qui se déversent dans la mer à l'ouest du cap Shahid. Au delà du Karwat, le terrain s'élève : on traverse la rivière du Barambab, et un espace de terrain plus élevé et sablonneux conduit à la montagne du Madhi; on trouve cette dernière sur la droite et on suit le rivage jusqu'à la ville, au pied du promontoire de Guadar.

Jabal Madhi, ou le mont Madhi, est une énorme masse de cette argile si commune dans le Mékran ; son sommet, qui s'élève à 1 000 pieds de hauteur, donne à l'escarpement du massif qui le soutient l'apparence d'un monument de l'architecture du moyen âge, d'un caractère plutôt religieux que civil, car on pourrait aisément se figurer le rocher crénelé comme représentant d'un côté les arcs-boutants d'une cathédrale et de l'autre les grands tuyaux d'un orgue gigantesque. Lorsque je le vis pour la première fois, à travers le rideau d'une pluie fine, pendant que la brume qui avait obscurci l'air se dispersait peu à peu, ce spectacle me fit un effet que je cherche en vain à décrire ici.

Guadar appartenant au Kalát, est le port le plus considérable du Mékran. Comme Ormara, la ville est bâtie au pied d'un promontoire long, plat et rocheux, uni au continent par un isthme sablonneux. Les cinq ou six mille habitants se composent de Mèdes ou pêcheurs, de Béloutchis, Hindous, Khodjas, Arabes et esclaves; la plupart vivent dans des cabanes de nattes; mais il y a aussi un fort carré, avec une tour portant un pavillon, autour duquel sont dispersées quelques maisons de boue et de pierres. Les Arabes ne sont pas nombreux. Une vingtaine de soldats paraît suffire pour la garnison, et le gouvernement n'a presque d'autre représentant que le wali et sa famille, ainsi que son parent le commandant ou chef de l'armée. Les produits d'exportation sont les laines, le poisson et ses œufs, les nattes, les dattes, quelques graines de palmier, d'ananas, etc., du beurre clarifié et de la teinture. Les habitants importent principalement des comestibles et des articles de vêtement qui viennent des Indes et de Mascate, on y reçoit aussi les bois du Malabar.

Il existe des ruines fort curieuses à Guadar. Selon moi elles se rattachent à l'occupation portugaise, mais je ne me dissimule pas que mon hypothèse est très-discutée et que, pour la réfuter, on se base sur le peu de durée de cette occupation. L'une de ces ruines est un vaste réservoir de construction très-solide et trop coûteuse pour qu'on puisse l'attribuer aux indigènes. L'autre

est une sorte de fortification qui mérite une courte description. Au-de
de la falaise escarpée qui domine la ville se trouve un terrain pierreux, l
plat, étroit et inaccessible à son extrémité orientale, mais s'élargissa
d'un abord aisé du côté de l'ouest. Au point le plus étroit du col on a
faisant face à l'ouest, un parapet d'environ six pieds de hauteur, régu
ment construit en pierres, et muni de six embrasures pour des canon
partant du coin méridional, et perpendiculairement à celui-ci, une se
muraille plus basse s'avance vers l'ouest en faisant face au sud. Cet
raille domine une pente abrupte qui est coupée par un ravin d'une vi
de pieds de largeur. On a soigneusement amoncelé les pierres le l
bords de cette fente, sans doute dans l'intention de relier les deux
de la construction. Depuis la muraille extérieure, et surveillant la
occidentale jusqu'au bord extrême de la falaise du côté de la ville, i
un espace d'à peu près 200 mètres clos de murailles. A l'est, com
déjà dit, l'accès est impossible. Au nord il n'est guère plus facile
tout est rude, difficile et, en outre, protégé dans la partie la plus a
On y distingue même encore les fondations d'une maison ou d'un
guetteur. Il est évident qu'on a eu l'intention de faire de cet endro
teresse puissante en cas de circonstance critique.

Depuis mon retour en Europe, j'ai cherché à trouver quelques
ments sur la première occupation de Guadar par les Portugais, ai
la condition des habitants de cette partie du littoral à l'époque o
sous la domination du grand pouvoir maritime du XVIe siècle. Le
taires d'Albuquerque m'ont seuls fourni quelques informations d'ail
limitées, et de plus donnant lieu à certains doutes. Dans le XXXV
de cette intéressante narration, on raconte la visite au gouverneur
dans le golfe Persique, d'un ambassadeur du shah Ismael autori
clure avec les vainqueurs d'Ormuz un traité comprenant quatr
La troisième est que les Portugais prêteront secours aux tro
pour s'emparer d'une certaine place nommée « Guadare », oc
par le roi de Marcaram, vassal du shah. Une note au bas de la
que ce « Guadare » est situé entre Débal Sindi et Zjask, « q
royaume d'Ormuz ». Nous avons donc ici, sans aucun doute,
Mékran actuels. Le chapitre suivant montre qu'Albuquerq
conditions; le livre reste muet sur les résultats obtenus, car
querque à Goa survint bientôt après l'événement cité:

Je parle de Guadar comme je l'ai trouvé il y a quin
décrit à cette heure. Ma première visite ne fut pas
reçu, avant même d'y être arrivé, l'ordre de reto
plus loin vers l'ouest. Qnatre ou ci s plus
Mékran occidental. En 1866, j' uada
selon la stricte acception
et d'une trentaine de
j'accomplis direc

Pour pas
sur le b

ersée des Indes au golfe Persique. Mais, s'il préfère la voie de terre, il a oujours le choix entre plusieurs routes différentes. Entre les deux que je onnais par expérience personnelle, je citerai celle qui longe la côte jusqu'à Tchahbar, port de mer qui, sous la domination arabe, possédait à peu près 25 maisons ou cabanes avec 1 000 habitants. S'il est vrai que les Persans se ont emparés de ce village, comme étant en dedans de leur ligne frontière vec le Kalat, je crains que le commerce ne souffre du changement. La Perse néglige ses propres intérêts lorsqu'elle moleste les Arabes. Sans ouriers, sans bateaux, quel profit peut-elle tirer d'un port de mer faisant le ommerce avec les Indes et Mascate? Mieux vaudrait laisser agir un peuple lont le génie est maritime que tenter des impossibilités avec ses propres nfants dont la crainte de l'Océan est si bien interprétée par le poëte Hafiz :

« Comment décrire à ceux qui restent toujours à terre, dans la paix et la ichesse, les nuits obscures, les vagues immenses, les tourbillons cruels et es mille dangers de la mer? »

Sauf une rivière à traverser, le Dacht, qui ne peut gêner ou retarder le oyageur, même dans les plus mauvaises saisons, deux monticules blancs ui doivent être des volcans de boue éteints, et une montagne, le Khaki Kuh, l'environ 2000 pieds de hauteur, le pays entre Guadar et Tchahbar n'offre resque rien à noter. Parfois on voyage près de la mer; plus souvent hors de a vue de ses eaux bleues : il y a, au plus, 37 lieues de distance d'un point l'autre par la route de terre.

Le mode suivant lequel je pris connaissance de la route entre Tchahbar et a Perse proprement dite est réellement l'inverse de celui que j'avais adopté our acquérir l'expérience des côtes du Mékran oriental. A cette époque, e ne voyageais pas des Indes vers l'Europe; j'arrivais au contraire de l'Euope pour visiter de nouveau les Indes. Changeons alors la scène et imaginonsous être dans le Kirman.

Comme dans le cours de cette année doit paraître à Londres un nouvel uvrage sur la Perse orientale et le Béloutchistan, je ne m'étendrai pas davanage sur la description des districts frontières de Kirman appartenant au Chorasan, dans le nord, ni de Narmashir appartenant au Kirman, dans le ud, ni de la province de Cistan, ni du désert stérile qu'on désigne ordiairement sous le nom de « Lout », mot que je ne peux considérer comme tant exclusivement appliqué aux déserts de Kirman. Je doute que Lout oit un nom propre, mais s'il l'est, il doit être sémitique et correspondre au oth de l'Écriture sainte. Mais il y a aussi un mot persan « lout », dont l'orhographe s'accorde avec la prononciation des indigènes en parlant du désert; t sa signification, selon Richardson, est précisément ce que je retrouve dans e Dictionnaire turc-français de Bianchi et Kieffer, c'est-à-dire, « nu, dépouillé ». Les volumes auxquels je viens de faire allusion ne seront pas bornés à la publication de résultats géographiques; ils contiendront, en outre, plusieurs renseignements d'une certaine valeur sur l'histoire naturelle et la géologie, et même sur la botanique et les produits agricoles des pays visités pendant ces dernières années par les officiers anglais.

De Kirman, capitale de la province du même nom, jusqu'à Bampur,

capitale du Béloutchistan occidental ou persan, la distance est de 128 lieues dans la direction générale du S. E. Pendant les premiers 20 milles, jusqu'à Mahun, le pays est désert; mais Mahun est un village florissant, avec plus de 1000 maisons et plusieurs jardins, qui ne doit pas manquer de ressources; entre Mahun et Raiun, c'est-à-dire pendant 40 milles, la route est montagneuse et triste; cependant Raiun, quoique ne possédant guère plus du tiers de la population de Mahun, n'est pas un mauvais village. De Raiun à Bam, sur une distance de 24 milles, la culture est très-disséminée; les terres incultes abondent, et il n'y a de fertilité reconnue que dans l'arrondissement de Tahroud qu'on peut traverser en chemin. Bam est une grande ville de 6000 habitants, remarquable par sa position géographique et stratégique, ainsi que par sa forteresse très-renommée en Perse. Je l'ai visitée trois fois; à la première occasion, la courtoisie du feu Vakil ul-Mulk m'a permis de tout inspecter, même sans sollicitation de ma part. La ville est très-bien placée sur un grand chemin conduisant respectivement à Kirman, Cistan, Bampur et Bandar Abbas. La route du Cistan est celle du Khorasan et de la mer Caspienne. Bampur est, pour ainsi dire, une porte ouverte sur le Béloutchistan, le Mékran et le port de mer de Bandar Abbas.

Il y a, de Bam à Régan, une vingtaine de lieues dont les deux tiers passent par un pays qui mérite l'épithète de fertile pour la Perse orientale, bien que certainement il ne l'obtiendrait guère s'il était en Europe. Selon moi, sous une bonne administration et au moyen de colons industrieux, la seconde condition étant d'ailleurs la conséquence assurée de la première, ce district de Narmachir pourrait devenir un grenier d'abondance. Il est aujourd'hui riche en fermes et en champs de grains, et il est largement entrecoupé de canaux et de cours d'eau. Quelques milles avant d'arriver à Régan, et au delà de Régan, à la plaine de Bampur, en tout sur une centaine de milles, la désolation est presque continue, et il y a trois pénibles marches à faire parmi des rochers arides et sans chemin frayé; bien qu'ils ne soient ni escarpés ni inaccessibles, ils sont difficiles en toutes saisons, mais en été ils seraient certainement impraticables.

La plaine se traverse facilement, mais on est exposé à manquer d'eau et de provisions, et on ne trouve pas un seul village méritant ce nom, sauf à 10 milles de Bampur. Cette ville possède environ 400 habitations dont trois ou quatre, y compris le palais du gouverneur, sont véritablement des maisons. Le fort est bâti sur un mamelon long et irrégulier, au nord duquel et sur son côté le plus élevé on trouve la citadelle; à partir de celle-ci descendent les murs dans une direction méridionale.

C'est de Bampur que s'exerce le gouvernement du Béloutchistan persan; et il y a vingt ans au plus qu'on s'est occupé sérieusement de le rendre effectif; l'objet principal du pouvoir dominant étant d'augmenter le nombre de ses sujets et d'étendre le territoire soumis au drapeau persan, on a eu l'habitude de séduire ou de forcer, autant que possible, les chefs béloutchis les plus influents à reconnaître la souveraineté du shah, et aussitôt que l'un d'eux a été gagné à lui faire hommage, on l'a employé pour attirer les autres. On a plutôt agi par la ruse que par l'épée; mais quand il a été impossible de faire

utrement, on s'est servi de la force. Il faut espérer que la Perse ayant con-
ɜnti à restreindre ses empiétements en dedans d'une certaine ligne, tour-
era son attention sur un système d'administration intérieure de nature à
ɔntenter plus qu'autrefois ses sujets béloutchis.

Une chaîne de rochers durs, roides et difficiles sépare les hautes plaines de
ampur des bords de l'océan Indien. Une fois qu'il a franchi ces défilés, le
oyageur n'a plus de communication avec le monde extérieur que par la mer.
n'est pas facile de se frayer sans guide un chemin à travers cette ceinture
e rochers. J'ai fait l'essai de deux chemins; l'un par Sarbaz à Guadar direc-
ɜment, l'autre par Fanotch, en retournant à l'ouest, et de là par le village
e Benth à Tchahbar. J'accomplis ce voyage en 1866. De Téhran jusqu'à La-
utan, à l'est de Kirman, j'avais été accompagné par un compatriote, le major
mith, officier du génie royal, qui allait prendre la route de Bandar Abbas;
ıais en ce point nous nous étions séparés dans l'espoir de nous rencontrer à
'chahbar. Or ne connaissant ni l'un ni l'autre les chemins respectifs condui-
ant à cette ville, il n'était pas facile de fixer le jour probable où nous y
rriverions.

Je quittai Bampur le 8 février; j'étais le seul Européen, mais j'avais avec
ıoi un guide et deux domestiques persans ainsi que deux ou trois Béloutchis
u pays. Nous déjeunâmes à Kasimabad, petit village situé à deux lieues à
ouest de Bampur, où les habitants avaient généralement l'air pauvre et
ıauvage; les enfants étaient demi-nus, les hommes mal vêtus et les femmes
ıles et les cheveux en désordre. Les teints noirs et les mauvaises mines,
insi que la malpropreté et la misère partout évidentes, m'ont laissé un sou-
ɜnir pénible de la population de ces lieux. J'avais déjà remarqué la présence
e types africains dans cette partie du Béloutchistan; en les retrouvant à
asimabad, j'ai été porté à supposer qu'il se pratiquait en cet endroit quelque
ystème de colonisation servile. Après le déjeuner nous remontâmes sur nos
hameaux, car les chevaux avaient été renvoyés, et nous avançâmes vers la
ôte en suivant la direction du sud. Nous traversâmes un petit désert, et après
voir parcouru 27 milles, on mit pied à terre près d'un puits au milieu de
ollines de sable, afin d'y prendre du repos et d'y passer la nuit. Le lende-
ıain, on accomplit à peu près la même distance jusqu'à Maskotu, déjeunant
n chemin auprès des cabanes des Béloutchis Lachari qui nous donnèrent
u mast délicieux (le *yoghurt* des Turcs); ce plat est composé de beurre frais
t de dattes. Le pays était toujours désert, mais le sable fit place à un terrain
lus solide à mesure que nous approchions des montagnes. Rarement il nous
rrivait de rencontrer un homme, une femme ou un enfant. Maskotu était
n village de peu d'habitants, récemment visité par le choléra, qui lui-même
uccédait à la petite vérole. Il se composait des cabanes ordinaires du pays
t de deux bâtiments crénelés passablement conservés; plusieurs dattiers se
ressaient sur la rive méridionale du lit d'un torrent large et à sec. Notre
ɜoisième marche nous conduisit à Fanotch, 25 milles, par un chemin dur ou
ablonneux, pierreux ou graveleux, entrecoupé de plusieurs ruisseaux et
avins, et passant à intervalles entre de petits monticules noirs. Dans ce vil-
age étaient groupées un grand nombre de cabanes, au milieu desquelles s'é-

levait le fort habituel. On y remarquait de nombreux palmiers et quelques champs de blé, de fèves, d'orge; mais si ce n'était par contraste avec la désolation monotone du paysage environnant, Fanotch ne mériterait guère l'attention du voyageur.

Depuis ce village, je poursuivis ma route vers le sud en faisant de nombreux crochets, pendant environ 16 milles; puis je pénétrai dans le *tang*, ou défilé étroit et abrupte, conduisant au littoral entre des rochers escarpés, chaînons détachés de la longue chaîne des montagnes du Mékran. Ce passage s'élargit bientôt, puis de nouveau se resserre pour s'élargir encore. Laissant à gauche le village de Dehan et à droite celui de Benth, je m'arrêtai à une demi-lieue au delà du dernier. D'un côté on voyait des dattiers, de l'autre des cabanes parsemées entre les arbres. On nous raconta que Dehan avait été presque dépeuplé par le choléra et que 500 personnes avaient été emportées à Benth par la même maladie. En faisant cette dernière étape, je fus témoin d'une scène extraordinaire. Les Béloutchis de Fanotch de tout âge et des deux sexes étaient en grand nombre à la chasse des sauterelles; comme nous passions parmi les légions d'insectes dispersés, il semblait que chaque coup de main, de bonnet ou de fichu était une bonne prise; cependant les essaims ne diminuaient pas d'une manière perceptible. On me raconta qu'on faisait bouillir et saler ces sauterelles pour les manger, de sorte que les Béloutchis ressemblent aux Arabes sous ce rapport.

Le jour suivant, nous fîmes notre cinquième étape de Bampur, montant sur nos chameaux avant quatre heures du matin et repartant, après une heure de repos, avant 11 heures et demie. A 4 heures 40 minutes, nous nous arrêtions pour la nuit. Nous donnâmes au lieu de notre bivouac le nom de Gunz, du nom général du district et du cap qui s'étend de là vers la mer. Depuis notre entrée en dedans de la frontière de Mékran, et pendant les 20 milles de cette dernière marche, nous avions suivi le cours d'une rivière appelée à sa source l'Aimini et plus tard le Benth. Nous la quittâmes au point où ses eaux, jointes à celles du Nasferan, coulent à la mer sous le nom, premièrement de Korandab, ensuite de Kalig, nom du hameau de pêcheurs situé à son embouchure, et nous passâmes à l'est de la rivière de Tenk.

Après avoir franchi un amas de pierres et de rochers, notre caravane déboucha sur une plaine dure, quoique sablonneuse, et couverte d'arbres rabougris et d'une végétation sauvage. Après avoir roulé notre tente, que nous avions dressée sur le sable à Gunz, nous quittâmes ce lieu à 4 heures du matin et, après une bonne heure et demie de marche, nous perdîmes notre route dans une espèce de défilé ou lit profond de torrent. Nous avions pris un passage long et étroit parmi les rochers, au lieu du sentier qui nous était inconnu, et cette mésaventure nous força d'attendre la clarté du jour.

Reprenant notre marche, nous arrivâmes à un *dowara* ou campement de Béloutchis, parmi lesquels notre guide persan trouva des connaissances qui nous remirent dans notre véritable route. La rivière de Tenk est très-large et l'eau, comme à l'ordinaire, se borne à creuser des canaux particuliers ou à former çà et là des mares. A 9 heures je me félicitais d'avoir quitté le lit de cette rivière, mais à une petite distance à l'est j'y rentrai une fois encore et

; même longtemps retenu entre ses rives élevées. La pluie était survenue ınt midi, et, jusqu'à près de 3 heures, notre marche fut très-pénible. Les ameaux n'aiment pas la boue, et celle-ci ne tarde pas à se produire en ondance après une averse; mais nos montures travaillèrent, glissèrent et tèrent vaillamment à notre profit. Nous cherchions à atteindre le khaur, rivière de Kir, dont les eaux viennent des environs de Gaih, mais le ccès ne récompensa point nos efforts : à moins de cinq milles de la rive ɔite, notre marche en avant fut interrompue par un torrent rapide qui tait gonflé subitement et qui s'était frayé avec violence une voie à travers sable, qui cédait facilement. Le lendemain seulement il nous fut possible ıtteindre le khaur. Ainsi, nous n'accomplîmes pas ces cinq milles sans us arrêter en chemin à un dowara béloutchi. En arrivant au bord de la ière, la terre était si molle et si peu praticable aux chameaux, qu'abandonnt tout espoir de traverser immédiatement, nous fîmes halte où nous ons, parmi les buissons de tamarins et de câpriers sauvages. Le lendeıin matin, nous traversâmes le torrent qui avait beaucoup diminué, et us avançâmes six lieues de chemin jusqu'au bord le plus éloigné d'un autre aur offrant comparativement peu d'obstacles. Après avoir déjeuné, je partis ce lieu et continuai ma route à travers un pays rendu quelque peu difficile r les pluies torrentielles et les inondations qui en résultaient; j'eus toutes l'heureuse fortune de trouver un chemin parmi des collines basses et les res rocheuses parsemées d'espaces sablonneux et couvertes d'arbrisseaux. ı coucher du soleil, nous atteignions un grand khaur d'eau salée, tout près la mer. J'aperçus même la fumée d'un bateau à vapeur dans la baie de hahbar, mais il nous fut impossible d'atteindre le village sans gravir puis lescendre la colline de Tiz qui barrait notre route. Nous réussîmes enfin à eindre le sommet de cette éminence; mais comme il faisait trop obscur ur découvrir le sentier de haut en bas, nous nous étendîmes, selon notre bitude, sous la voûte du ciel. La terre était dure et parsemée de rocs, et rosée tombait abondamment; mais la marche du jour atteignit en milles chiffre respectable de 43, et notre sommeil fut paisible. Le matin, descennt la colline, nous franchîmes assez vite l'unique lieue qui restait entre nous le port de Tchahbar, dont j'ai déjà parlé.

Je dépasserais les limites que je tiens à conserver, si je discutais ici les ux grandes divisions des habitants du Béloutchistan, c'est-à-dire, le ahui et le Béloutchi. Le premier peut se vanter d'être le chef héréditaire ı pays, et son autorité souveraine est presque universellement reconnue ns les districts qui n'ont pas été déjà engloutis par la Perse. Le second t fier de son origine arabe présumée, et d'une indépendance qui, dans le cas des Rinds de Mund, ressemble beaucoup à l'anarchie. Les tribus et les visions des tribus sont assez nombreuses. Plusieurs de celles qui sont désiıées ou se désignent par le nom de Béloutchies, ne seraient pas admises ıns cette catégorie si on les examinait un peu strictement. Leur fourberie, ur avarice et leur autres mauvais penchants ont assez occupé l'attention des ıyageurs. Je préfère me souvenir de leur simplicité de caractère et de leur ncérité occasionnelle. Leurs superstitions mêmes prouvent l'enfance de la

raison; leur empressement à servir l'étranger de l'Occident n'est pas toujours inspiré par de vils motifs, j'en citerai un ou deux exemples.

En traversant le lit de la rivière de Tenk, nous passâmes près de la châsse imaginaire du Saiyid Haroun. Nos deux guides s'arrêtèrent subitement et descendirent de leurs chameaux. L'un prit dans la main un biscuit, se tourna à droite et plaça son offrande révérencieusement sur la terre; l'autre s'avança de quelques pas dans la même direction et inclina la tête solennellement. Regardant dans la direction indiquée par ces mouvements, j'aperçus un arbre de tamarix, mais mon compagnon persan m'assura que le lieu vénéré était un puits. Il me raconta, en outre, que le Béloutchi n'y passe jamais sans déposer son offrande et ne ramasse jamais ni l'argent, ni un objet quelconque qu'on y aurait laissé tomber; que si un voyageur, y faisant halte pour la nuit, brûle le bois et donne à manger à des bestiaux du fourrage de la localité même, tout est bien; mais si, par hasard, il prenait de ce bois pour le brûler ailleurs, il lui serait impossible de l'allumer, et s'il coupait et emportait l'herbe pour sa consommation, ce fourrage tuerait les animaux qui s'en serviraient au lieu de les nourrir.

A moins d'une lieue du khaur qui partage la masse de falaises connue sous le nom de Malan, est un campement de Béloutchis dont le chef est Aziz. Ces braves gens du littoral ne connaissent guère le luxe du monde. Ils s'habillent des vêtements les plus grossiers et mangent les mets les moins délicats. Ils ne possèdent ni maisons, ni cabanes qui méritent ce nom, et un orage peut les chasser de l'arbre à l'ombre duquel ils ont établi leur domicile. Cependant on en trouve parmi eux qui ont l'air heureux et content; de ce nombre était Aziz. Il était âgé d'environ cinquante ans; sa figure était ronde et gaie. Il avait l'œil brillant et étincelant, le nez et la bouche bien formés, la barbe grise et la moustache épaisse. Il était vêtu d'une grossière blouse de coton de couleur brun jaunâtre et ses *chalvars* ou pantalons larges étaient de la même étoffe, mais en bleu foncé. Comme il lui manquait une ceinture, il s'attachait autour du corps une corde de l'herbe du *pich*, et quand il allait voyager, un bâton et une paire de sandales complétaient son équipement. Il avait deux femmes, l'une sans enfant et absente, l'autre à la maison avec ses deux garçons et une fille. Ces derniers soignaient les troupeaux et s'occupaient du ménage. Un de ses fils était marié; l'autre était encore dans l'enfance; la fille n'était pas mariée. Outre ceux-ci, il y avait d'autres parents des deux sexes qui formaient ce que les Béloutchis appellent le « Khalk ». Les habitants de Londres et de Paris pourraient supposer, en voyant cette famille avec les visages riants pleins d'intelligence, qu'au moins ils dormaient dans des lits et sous des toits, même s'ils ne mangeaient pas avec des couteaux et des fourchettes. L'arbre de tamarix ou le baboul (1) nain, avec quelques nattes, constituaient leur demeure, et quand le costume habituel de la personne endormie était insuffisant, une pièce de feutre ou de drap de poil de chameau servait de lit. Leur nourriture était le *juwar* ou du grain rouge mêlé d'eau avec des dattes passables et du poisson salé. Il faut ajouter, cependant, qu'ils trouvaient d'excellent lait de chèvre dont, sans doute, ils tiraient profit. Ils

(1) Espèce d'acacia.

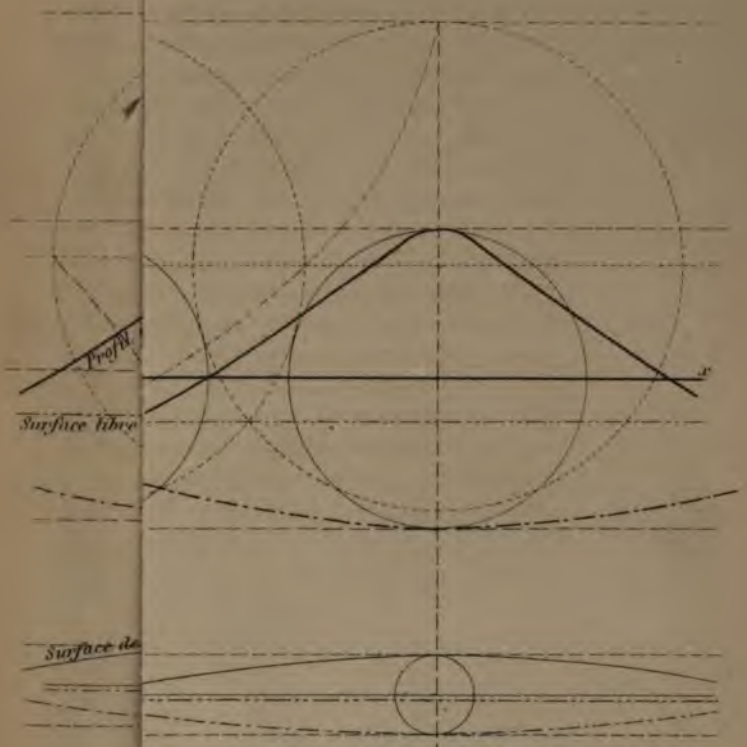
ossédaient des chameaux petits mais vigoureux, des moutons blancs et de elles chèvres aux longs poils de toutes couleurs.

Nous nous étions arrangés pour faire une exploration derrière les falaises u Malan, et il avait été convenu, la veille au soir, que nous irions chercher ziz pour nous servir de guide. Après notre arrivée chez lui, il s'éleva la uestion de savoir si notre conducteur monterait sur le chameau ou irait à ied; mais sa femme se déclara en faveur de la première alternative et il 'osa pas lui désobéir. Il était assez amusant de voir paraître tout le ménage our regarder partir son chef revêtu d'une qualité officielle auprès des étraners européens. La vieille femme permit à un sourire de déchirer les nuages 'inquiétude qui s'étaient amoncelés sur ses traits. Les femmes plus jeunes e purent cacher un rire furtif, mal déguisé par leurs grands bijoux de nez; es hommes et les enfants ouvraient de grands yeux, et les petits eux-mêmes emblaient comprendre que quelque chose d'extraordinaire se passait; ils ondissaient çà et là avec une expression d'étonnement. Enfin nous partîmes, t en peu de temps nous étions devenus amis intimes avec notre nouveau guide.

Nous eûmes une journée de travail assez rude, et Aziz s'acquitta consciencieusement de son devoir. Au coucher du soleil nous le ramenâmes au sein e sa famille où le vieillard fut reçu avec une satisfaction évidente.

Les frontières maritimes du Mekran se trouvent à peu près entre Sadaitch at. 25′ 33″,10 — long. 58′,40) et l'extrémité du Malan au sud-est, selon le eutenant Stiffe; la hauteur du rocher au-dessus de la mer est de 2050 pieds nglais. La province est bornée au nord, au sud et au sud-est par les montagnes, dont sept passes sont traditionnelles.

FIN DU TOME PREMIER.



78
77

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME PREMIER

: du Congrès I
de la Commission exécutive IX
on exécutive XII
honneur XII
riat général XVI
membres du Congrès : donateurs XVIII
» souscripteurs XXV
: Congrès LII
questions soumises au Congrès international de 1875 LVII

GROUPE I

rbaux des séances.

du 2 août 1875 3
du 3 août 1875 6
du 4 août 1875 8
du 5 août 1875 12
du 7 août 1875 16
du 9 août 1875 { matin 20
soir 26

GROUPE II

rbaux des séances.

du 2 août 1875 33
du 3 août 1875 36
du 4 août 1875 40
du 5 août 1875 42
du 6 août 1875 { matin 49
soir 50
du 7 août 1875 52
du 9 août 1875 { matin 56
soir 58

tilité d'une entente entre les puissances maritimes pour l'adoption des es éléments dans la publication des cartes et des instructions nautiques, M. Ch. Ploix 60
hoix du zéro auquel doivent être rapportées les sondes dans les fleuves, par OUQUET DE LA GRYE 66
étermination de la température de la mer à différentes profondeurs, causes a température du Gulf-Stream, sondages à de grandes profondeurs, par : vice-amiral FLEURIOT DE LANGLE 69
rogramme d'instructions internationales relatives aux observations qui ent être faites utilement à bord des navires, par M. le docteur Chavanne. 76
rogramme d'instructions internationales relatives aux observations qui ent être faites utilement à bord des navires, par M. le vice-amiral FLEURIOT ANGLE 78
empérature de la Méditerranée et de la mer Adriatique, par M. Ch. GRAD. 81
ude du régime des vents, par M. BRAULT 85

VIII. — L'action des cours d'eau sur le sol, par M. A. PROMPT, (avec clichés dans le texte) 93
IX. — Onde diurne des marées observées en Cochinchine et au Tong-King, par M. G. HÉRAUD 111
X. — Formes des courbes des marées, par M. BOUQUET DE LA GRYE 116
XI. — Propagation des marées dans les rivières, par M. P. GUIEYSSE, (avec cliché dans le texte) 118
XII. — Étude des ras de marée, par M. FR. VAN RYSSELBERGHE 125
XIII. — Note sur l'ouvrage de M. Revy : *Hydraulics of great rivers, the Parana, the Uruguay and the La Plata estuary*, par M. le général MORIN 130
XIV. — Recherche de la profondeur à laquelle se transmet l'agitation produite à la surface de la mer, par M. DE BENAZÉ. (Voir planches I, II, III) 141
XV. — Utilité des cartes synoptiques dans la navigation, par M. N. HOFFMEYER 161
XVI. — Les isobares et les vents, par M. A. VOYEIKOF 166

GROUPE III

Procès-verbaux des séances.

Séance du 2 août 1875 169
Séance du 3 août 1875 174
Séance du 4 août 1875 176
Séance du 5 août 1875 179
Séance du 6 août 1875 181
Séance du 7 août 1875 184
Séance du 9 août 1875 184

I. — Distribution géographique des combustibles minéraux, des métaux précieux, et particulièrement de l'or et de l'argent, dans les îles de la Sonde, par M. le colonel W. F. VERSTEEG 187
II. — Considérations générales sur la distribution géographique des animaux, par M. ALPH. MILNE-EDWARDS 192
III. — L'ancienne végétation polaire, d'après les travaux de M. le professeur Heer et les dernières découvertes des explorateurs suédois, par M. le comte G. DE SAPORTA, (Voir planches IV, V) 197
IV. — Bassin charbonnier du Colorado et de la Prairie, par M. CHAPER 242
V. — Traces de la période glaciaire dans l'Asie centrale, par M. N. SEVERTZOW, (avec clichés dans le texte) 248

GROUPE III BIS

Constitution du groupe III bis 267

Procès-verbaux des séances.

Séance du 4 août 1875 268
Séance du 5 août 1875 271
Séance du 6 août 1875 275
Séance du 7 août 1875 281
Séance du 8 août 1875 286
Séances du 9 août 1875 { matin 288
soir 292
Séance du 10 août 1875 295

I. — Les Akkas, par M. le comte MINISCALCHI-ERIZZO, (avec figures dans le texte). 299
II. — Observations sur les lignes de Wallace, par M. VETH 305
III. — Les Chibchas de la Colombie, par M. E. URICOECHEA, (avec figures dans le texte). 310
IV. — La carte ethnographique du Finmark, par M. J. A. FRIIS 315
V. — Les navires des peuples du Nord, par M. OTTO TORELL (avec figures dans le texte). 312
VI. — La Laponie et les Lapons, par M. G. DE DÜBEN 323
VII — Distribution géographique de la phthisie pulmonaire, par M. le docteur E. LANCEREAUX 348

GROUPE IV

Procès-verbaux des séances.
Séance du 2 août 1875 375
Séance du 3 août 1875 384
Séance du 4 août 1875 386
Séance du 5 août 1875 388
Séance du 6 août 1875 393
Séance du 7 août 1875 394
Séances du 9 août 1875 { matin 397
soir 400
Séance du 10 août 1875 406

I. — Étude sur les Aïno, par M. Léon de Rosny 412
II. — Sur les exemplaires qui existent encore aujourd'hui des grandes cartes de Mercator, par M. le docteur van Raemdonck 417
III. — Sur l'origine des Daces, par M. E. Picot 429
IV. — Transcription des noms géographiques en lettres de l'alphabet latin, par M. B. de Chancourtois. (Voir planche VI) 432
V. — Indigénéité de la race appelée indo-germanique et probabilité de ses migrations du nord au sud, par M. Regis Gery 437
VI. — Sur une carte de l'extension de la population en Suède pendant l'âge de pierre, par M. le docteur O. Montélius (avec figures dans le texte) 446
VII. — La région Ptérophoros, par M. L. Et. Borring 453
VIII. — Note sur la carte des voies romaines dans les Gaules, par M. Hayaux du Tilly. (Voir planche VII) 455
IX. — Recherches sur les navigations européennes faites au moyen âge aux côtes occidentales d'Afrique, en dehors des navigations portugaises du xve siècle, par M. Gabriel Gravier 459

GROUPE V

Procès-verbaux des séances.
Séance du 2 août 1875 498
Séance du 3 août 1875 500
Séance du 4 août 1875 503
Séance du 5 août 1875 505
Séance du 6 août 1875 506
Séance du 7 août 1875 509
Séances du 9 août 1875 { matin 511
soir 512

I. — Importance des rapports consulaires en vue des progrès de la géographie commerciale, par M. le docteur Hermann Wagner 514
II. — La voie naturelle indiquée pour le commerce de l'Algérie avec la Nigritie, par M. Henri Duveyrier 516
III. — Rapport sur la colonisation, l'émigration et la main-d'œuvre dans les pays intertropicaux, par M. Delagrange 523

GROUPE VI

Procès-verbaux des séances.
Séance du 2 août 1875 533
Séance du 3 août 1875 535
Séance du 4 août 1875 537
Séance du 5 août 1875 540
Séance du 7 août 1875 543

Séances du 9 août 1875 { matin 546
soir 549

I. — Sur la meilleure méthode d'enseignement de la géographie, par le frère ALEXIS M. G 551
II. — Moyens pratiques de donner plus de popularité à l'étude élémentaire de la géographie et de la topographie, par M. PAUL BERTON 558
III. — Sur une réforme nécessaire dans l'enseignement géographique, par M. le professeur WAPPÆUS 562
IV. — Enseignement de la géographie commerciale, par M. ROEHRIG 565

GROUPE VII

Procès-verbaux des séances.

Séance du 2 août 1875 577
Séance du 3 août 1875 584
Séance du 4 août 1875 588
Séance du 5 août 1875 593
Séance du 6 août 1875 596
Séance du 7 août 1875 600
Séances du 9 août 1875 { matin 603
soir 608

I. — Projet de voyage en Afrique, par M. GÉRARD ROHLFS 612
II. — Voyage à Ju-Calah, par M. SOLEILLET 615
III. — Note sur l'importance de l'exploration du Ahaggar, par M. H. DUVEYRIER ... 618
IV. — Méthodes pratiques à employer pour l'observation des longitudes en pays sauvage, par M. ALFRED GRANDIDIER 620
V. — Les Touareg, par M. V. LARGEAU 622
VI. — La circumnavigation du Spitzberg et la découverte de la terre François-Joseph, par MM. le dr C. M. KAN et N. W. POSTHUMUS 624
VII. — Le Béloutchistan et ses frontières maritimes, par M. le major général sir FREDERIC GOLDSMID 626

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES DU TOME PREMIER

PARIS. — IMPRIMERIE DE E. MARTINET, RUE MIGNON, 2.

CONGRÈS INTERNATIONAL

DES

SCIENCES GÉOGRAPHIQUES

COMPTE RENDU DES SÉANCES

TOME SECOND

PARIS. — IMPRIMERIE EMILE BOUTMY, RUE MAGNON, 2

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

CONGRÈS INTERNATIONAL

DES

CIENCES GÉOGRAPHIQUES

TENU A PARIS

DU 1er AU 11 AOUT 1875

COMPTE RENDU DES SÉANCES

TOME SECOND

ACCOMPAGNÉ DE 1 PLANCHE

PARIS

M DCCC LXXX

RÈGLEMENT DU CONGRÈS

ARTICLE 1er. — Le *Congrès international des Sciences géographiques* ıvrira le 1er août 1875 et durera *au plus* dix jours.

ART. 2. — Le Congrès compte des membres *donateurs* et des membres *lhérents*. Les membres donateurs sont ceux qui offrent à l'œuvre une somme ɜ cinquante francs et au-dessus. Leurs noms seront publiés sur une liste ›éciale jointe au compte rendu des travaux du Congrès (1).

Les membres adhérents sont ceux qui payent une cotisation de quinze ancs (2).

ART. 3. — Chaque membre du Congrès reçoit une carte d'admission, et a ›it à un exemplaire du Compte rendu qui sera publié par les soins du ·eau de la Société de Géographie.

T. 4. — Les cartes d'admission sont strictement personnelles et ne ɜnt être prêtées à des tiers; elles seraient dans ce cas immédiatement ·es, sans préjudice des inconvénients qui pourraient résulter pour le re et pour le porteur.

. 5. — Le *Bureau* du Congrès se composera : 1° du Président de la · de Géographie de Paris, Président du Congrès, et d'un Vice-président s, désigné par la Société de Géographie; 2° des Vice-Présidents étran- · du Commissaire général du Congrès; 4° de quatre Secrétaires géné- ° du Secrétaire général de la Société.

. — Il est constitué un *Bureau Central*, composé des dignitaires indiqués, du Président et de trois membres de la Commission le la Société de Géographie, et d'un délégué de chacune des Na- ésentées au Congrès.

ne I, p. 18.
ne I, p. 25.

présentants de la Presse française et étrangère qui en feront la demande au Commissariat général.

Art. 19. — Le Commissariat général mettra ses soins à tenter de rendre aussi facile et aussi économique que possible le séjour des membres du Congrès à Paris.

Art. 20. — Des démarches seront également faites auprès des grands établissements scientifiques, pour que la carte de membre du Congrès facilite l'accès de ces établissements.

Art. 21. — Le Congrès terminé, le Commissariat général restera provisoirement chargé de l'exécution des décisions prises.

Art. 22. — Tout incident non prévu par le présent Règlement sera soumis au *Bureau Central*, qui statuera.

Le vice-amiral, Président de la Société de Géographie,

Baron DE LA RONCIÈRE-LE NOURY.

Le Président de la Commission Centrale,
Ingénieur en chef des Mines,

DELESSE.

Le Secrétaire général de la Société de Géographie

Ch. MAUNOIR.

Le Commissaire général du Congres,

Baron René REILLE.

COMPTE RENDU DES SÉANCES GÉNÉRALES

SÉANCE D'INAUGURATION, LE 1er AOUT 1875.

PRÉSIDENCES SUCCESSIVES DE MM. D'HANE-STEENHUYSE et l'amiral DE LA RONCIÈRE-LE NOURY.

Le Maréchal Président de la République, la Grande-Duchesse Alexandra de Russie, et plusieurs ministres assistent à la séance dans les tribunes.

La séance est ouverte à trois heures et demie.

Le Bureau est occupé par MM. d'Hane-Steenhuyse, président; Génard, Ruelens, Grandgaignage, secrétaires généraux; Jules Van Havre, J. Langlois, Delgeur, membres du Comité du Congrès d'Anvers; le général Liagre, secrétaire perpétuel de l'Académie royale des Sciences de Belgique; E. de Borchgrave, membre de l'Académie royale des Sciences de Belgique, chef du Cabinet du Ministre des Affaires étrangères, délégués officiels du gouvernement belge.

M. d'Hane-Steenhuyse prend la parole :

Messieurs,

Le 13 août 1871, j'avais l'insigne honneur d'ouvrir les travaux du Congrès de Géographie d'Anvers.

Alors déjà, je faisais part à la savante assemblée qui se trouvait réunie dans la métropole artistique et commerciale de la Belgique, de l'émotion, bien légitime, que je ressentais en prenant la parole.

Aujourd'hui, Messieurs, en venant accomplir la mission que j'ai à remplir auprès de vous, je ne puis dissimuler que l'émotion qui s'était emparée de moi, à Anvers, a centuplé.

La vue d'un auditoire si nombreux et si illustre, l'antique majesté du lieu de notre réunion, et — plus que toute autre chose — mon insuffisance, me jettent dans un trouble que rien ne saurait apaiser, si je n'avais le consolant espoir d'obtenir votre indulgente attention.

Elle seule pourra me faire trouver grâce devant vous.

La dernière décision que prit le Congrès d'Anvers dans sa séance de clôture fut de prolonger l'existence de son Comité central jusqu'au moment où celui-ci pourrait transmettre, à son tour, à un nouveau comité d'organisation, les pouvoirs dont il se trouvait, ainsi, tout spécialement investi.

Nous nous appliquâmes à remplir les intentions, ou plutôt les ordres du Congrès, et nous eûmes l'immense satisfaction de voir la Société de Géographie de Paris accepter, avec un dévouement et un enthousiasme qu'on ne saurait trop louer, les propositions que nous lui avions faites à ce sujet.

C'est donc au nom du Congrès de Géographie d'Anvers que je viens, à cette heure, remettre solennellement à nos successeurs les pouvoirs dont nos honorables collègues et moi étions restés investis.

Permettez-moi, maintenant, Messieurs, de jeter un coup d'œil rapide sur le passé et de rappeler en quelques mots ce que fut le Congrès d'Anvers.

La Géographie, avec toutes les sciences qui s'y rapportent, constitue, nous contredit, l'une des études les plus intéressantes et les plus utiles; et cependant il n'y a que fort peu de temps que l'on a reconnu la nécessité de la vulgariser. « Est-il quelque chose auquel nous nous rattachions par des liens plus intimes que la connaissance de notre habitation terrestre? nous dit M. Vivien de Saint-Martin dans son admirable *Histoire de la Géographie*. — Est-il un sujet qui touche à de plus nombreux, à de plus grands intérêts? — Soit que, dépassant l'étroit horizon de la vie matérielle, on veuille embrasser par la pensée les rapports du monde visible avec l'ensemble du globe, soit que l'esprit s'arrête aux relations que créent entre les peuples le commerce et la politique, on est incessamment ramené à ces questions de géographie et d'histoire géographique. N'y pas porter son attention, c'est rester étranger dans sa propre patrie. »

Rien n'est plus vrai! — Et cependant, Messieurs, combien d'hommes peut-on compter sur notre globe qui ont une connaissance plus ou moins exacte de la planète qu'ils habitent? Combien se sentent transportés d'admiration et de reconnaissance, en songeant à l'immensité de l'Univers dont l'ordre harmonieux nous entraîne, pauvres pygmées, à travers les espaces célestes?

Combien enfin pour qui l'analyse et la synthèse sont des moyens de jeter quelque lumière sur les phénomènes de toutes sortes qui nous entourent et dont beaucoup restent inexplicables, parce que, dit Bernardin de Saint-Pierre : « Il ne nous est pas donné de connaître sur la terre toutes les harmonies des puissances sidérales? »

Le nombre de ces hommes, j'en ai bien peur, Messieurs, n'est point considérable!

Mais quittons la sphère céleste et ses profondeurs insondables, pour nous occuper de notre globe.

Quoi de plus curieux et de plus instructif que de suivre, pas à pas, les migrations et les progrès des peuples terrestres?

N'est-il point admirable, dans la mesure de nos connaissances, dont les découvertes archéologiques ont tant élargi le cercle, de pouvoir constater l'action incessante et infatigable de l'homme, toujours à la recherche de nouvelles découvertes?

Quelle immense satisfaction et quelle légitime fierté ne ressent-on pas à suivre, par la pensée, cette chaîne merveilleuse de conquêtes, presque toujours chèrement achetées, qui commence aux Égyptiens et à laquelle vient s'ajouter, en ce moment même, un glorieux et nouvel anneau, par le voyage d'exploration qu'accomplissent au pôle Nord *l'Alert* et *la Discovery?*

Quelque grandes que soient les difficultés de pénétrer dans les régions arctiques et antarctiques, nul doute que l'homme, dont les moyens d'action deviennent de jour en jour plus puissants, ne parvienne à déchirer victorieusement — au point de vue scientifique, bien entendu, — le voile qui nous a dérobé jusqu'ici les parties glacées et presque sans vie de notre globe.

D'ailleurs l'esprit humain, dont l'attention est attirée chaque jour sur de nouveaux éléments de progrès que la Providence a mis à sa disposition et dont, grâce à la science, il invente et perfectionne de plus en plus les différentes combinaisons, l'esprit humain, dis-je, ne s'arrête devant aucun obstacle; — le percement de l'isthme de Suez, que le Congrès d'Anvers avait proposé de nommer détroit ou bosphore de Lesseps, honneur auquel s'est trop modestement soustrait l'illustre créateur de ce travail incomparable, — le percement de l'isthme de Suez, je le répète, est là pour le prouver.

Bientôt aussi les deux Amériques verront briser le lien qui les a unies jusqu'à présent, et la jonction, à travers le Darien, des deux Océans qui baignent le Nouveau-Monde, se réalisera, comme s'est accomplie celle de la Méditerranée et de la mer Rouge.

Plus près de nous une nouvelle merveille se prépare : c'est la construction d'un tunnel sous la Manche.

La science des ingénieurs n'a plus de limites. Une partie de continent empêche-t-elle les communications maritimes? ils la font disparaître! Deux pays veulent-ils entretenir leurs relations, autrement qu'au moyen, seul possible jusqu'alors, de la navigation? les ingénieurs pénètrent dans les entrailles de la terre et y établissent, sous les eaux de la mer, des voies de communication où leur génie réalise des miracles afin que l'homme puisse respirer dans ces passages merveilleux et s'y livrer, sans crainte, à son incessante activité!

Les chaînes de montagnes ne comptent plus: on les perfore et tout est dit!

Parlerai-je de ces ponts gigantesques qui excitent l'étonnement autant que l'admiration? — De ces voies ferrées qui bientôt enserreront toute la terre? — Des immenses perfectionnements que subit chaque jour la navigation à vapeur? — De la télégraphie terrestre et sous-marine? — Des recherches incessantes de hardis aéronautes que rien ne décourage? — Car

la terre, le feu et l'eau ne suffisent plus à l'homme; il prétend aussi à l'empire des airs; il s'efforce d'y trouver des routes nouvelles et plus rapides. Il veut tout dominer, et, disons-le franchement, les glorieuses conquêtes que l'humanité a déjà faites dans sa sphère d'activité ne permettent d'assigner aucune limite aux victoires, peut-être plus éclatantes encore, que lui réserve l'avenir!

Tout, dans le merveilleux arrangement de l'Univers, concourt au bonheur de l'homme. — « Le bonheur naît souvent du malheur même, » a dit Chénier. — Certes les passions nobles et généreuses ont leur grosse part d'influence sur nos destinées; mais celles-ci n'en subissent pas moins aussi l'influence de passions souvent blâmables et dont la véhémence, aveuglant parfois l'homme, le jette dans des voies inconnues qui le conduisent providentiellement au bien, au progrès. Ainsi, l'amour immodéré des richesses, l'orgueil et l'égoïsme, — qu'accompagne si souvent la cruauté, — les luttes longues et sanglantes que nous retrace l'histoire, et bien d'autres sentiments peu recommandables en soi, ont été des causes puissantes de dispersion du genre humain sur la surface du globe.

Ces courses aventureuses ont peu à peu provoqué et facilité l'établissement de relations commerciales régulières : à l'arbitraire et au désordre ont succédé l'ordre et la justice; le mouvement irrésistible auquel se sont livrés les hommes et les nations, enfiévrés à la poursuite de biens dont la possession était le plus souvent l'unique but de leurs efforts, a presque toujours constitué, au profit de la science, une série de nouvelles et de brillantes conquêtes.

Aujourd'hui que la terre habitable nous est presque entièrement connue, il faut que la science géographique, elle aussi, se régularise, se simplifie et se répande uniformément dans toutes les classes de la société. Car, quelles que soient les divisions qui existent parmi les hommes, ils ne doivent jamais oublier qu'ils sont tous habitants du même monde, qu'ils composent ensemble une grande famille dont les besoins et les intérêts sont les mêmes, en un mot, qu'ils sont frères!

Chacun d'eux doit donc travailler à augmenter la somme de bien-être et de bonheur de la généralité, en rendant aussi faciles, aussi sûres et aussi avantageuses que possible les relations qui unissent les hommes et les nations.

C'est la noble mission que vous vous êtes imposée encore aujourd'hui, Messieurs, et que vous accomplirez avec honneur pour vous et avec profit pour la société.

La pensée conçue par M. Charles Ruelens, et qui, dès 1869, guidait quelques hommes de bonne volonté, en Belgique, vers le but si utile de l'étude en commun de la science géographique, se trouve expliquée si exactement, par la Société de Géographie elle-même dans son programme, abstraction faite d'éloges trop flatteurs à notre adresse, qu'il me serait impossible de mieux la rendre.

« Comme toutes les autres sciences, cependant, dit la Société de Géographie de Paris, — la géographie a été longtemps le domaine exclusif de

quelques rares adeptes ; — c'est seulement lorsque l'esprit de recherche scientifique s'est répandu dans le monde, qu'elle a aussi participé au courant qui entraînait le genre humain vers l'étude. — Les gouvernements ont favorisé ses progrès, — puis des associations libres se sont formées successivement sur des points divers, pour donner aux travaux géographiques une plus vive impulsion. — A peine créées, ces sociétés ont senti le besoin de coordonner leurs œuvres séparées, d'abord en établissant des correspondances régulières ; — plus tard, la facilité des communications aidant, en appelant à une commune discussion tous les hommes qui s'étaient occupés, isolément, de si graves problèmes.

» De cette pensée est né le Congrès tenu en 1871 à Anvers, et si le grand et légitime succès de cette fête de la science est dû en majeure partie au zèle habile d'éminents organisateurs et au concours empressé de nombreux adhérents, comment ne pas l'attribuer aussi à l'intérêt exceptionnel que présente une science dont le domaine, à peine limité, est exploité, partiellement, par beaucoup d'autres, et peut servir de terrain commun à des recherches si variées. »

Le comité d'organisation d'Anvers, Messieurs, eut le bonheur de tenter la réalisation de cette pensée et la satisfaction, plus grande encore, d'en voir assurer le succès !

En effet, de nombreux savants vinrent joindre leurs efforts aux siens. — Aussi, grâce à leur précieux concours, le Congrès de 1871, quoique entrepris dans des conditions relativement modestes, devint-il le point de départ sérieux d'un travail d'ensemble destiné à produire de fructueux résultats.

Les premiers pas, mal assurés encore, essayés il y a quatre ans, se sont raffermis, grâce à l'aide efficace et à la puissante influence de la Société de Géographie de Paris. — Les discussions du Congrès actuel, auxquelles vont prendre part d'illustres savants accourus de tous les pays, vont consacrer solennellement l'œuvre inaugurée à Anvers, non sans une certaine appréhension quant à sa réussite immédiate, mais aussi, je me hâte de le déclarer, avec une foi inébranlable dans l'avenir qui lui était réservé.

L'événement n'a point démenti notre attente ; — et tous, nous pouvons constater avec joie, dès à présent, que les Congrès de Géographie ont pris triomphalement leur place parmi les grandes assemblées scientifiques.

Honneur à la France ! Honneur à la Société de Géographie de Paris ! je suis heureux et fier, à la fois, de pouvoir être en ce moment l'interprète fidèle de ce brillant auditoire et du monde savant tout entier, en adressant à l'illustre Société française les éloges les plus sincères et les remerciements les mieux mérités !

Le Congrès d'Anvers, dont le programme n'a pu être entièrement discuté, a émis une série de vœux dont le Congrès actuel pourra utilement apprécier l'importance.

Qu'il me soit permis, Messieurs, d'en faire rapidement une énumération succincte :

Ces vœux consistaient :

Pour la Géographie. — A voir poser, dans un futur Congrès, la question

d'introduire dans l'orthographe géographique un système phonétique universel.

Pour la Cosmographie. — A voir adopter un premier méridien commun pour les cartes routières marines, et à voir inviter tous les pays à favoriser les recherches sur la profondeur des mers, sur la température de l'eau aux différentes profondeurs et sur la condition de la vie animale suivant ces profondeurs. Ce dernier vœu a été réalisé en partie par l'expédition scientifique du *Challenger* en 1873. — Cette corvette, sous le commandement du capitaine de vaisseau G. Nares, a fait, comme on le sait, une campagne hydrographique dans l'Atlantique, dans le Pacifique et dans le grand océan Austral.

A recommander les voyages d'exploration dans les mers antarctiques.

A constituer une commission internationale chargée de se livrer à l'étude du mouvement d'abaissement et de soulèvement de l'écorce du globe.

Pour la Navigation, les Voyages, le Commerce, la Météorologie et la Statistique. — A faire reconnaître de la façon la plus formelle la neutralité absolue du canal de Suez.

A faire décréter la liberté des mers dans le sud de l'Europe, comme elle est appliquée dans le nord, et à provoquer, en conséquence, l'abolition du péage qui existe dans les Dardanelles et dans le Bosphore.

A voir introduire dans le Code de chaque nation (en attendant qu'il soit possible de réaliser l'unité de législation commerciale) des dispositions légales réglant les rapports des navires entre eux, conformément aux prescriptions de l'humanité, et donnant à tous des garanties uniformes, en cas d'accidents de mer ou de naufrage.

A voir adopter un système uniforme de poids et mesures et de monnaies, en employant le système métrique.

A voir établir un système uniforme de jaugeage des navires, en prenant également pour base le système métrique.

A voir se multiplier les observations magnétiques à bord des navires.

A voir généraliser le système d'avertissements donnés sur les côtes à l'aide de signaux particuliers employés par les observatoires centraux de Londres et de Paris.

A attirer l'attention des navigateurs sur l'influence exercée par la lune sur l'état météorologique du globe.

A attirer aussi cette attention sur les règles qui ont été formulées par quelques auteurs, et sur les croyances locales qui ont cours à l'égard de certains points des côtes où l'influence de cet astre sur la direction et la force du vent se fait reconnaître. Il conviendrait en conséquence de noter avec soin, sur les journaux du bord, toutes les circonstances de nature à confirmer ou à infirmer ces règles ou ces croyances ; par exemple, à chaque changement important de temps, l'âge de la lune et son passage au méridien. — Il faudrait aussi relever avec soin sur les journaux des observatoires et classer par lunaisons le temps et les vents d'une série d'années assez longue.

A voir étudier, avec un soin tout spécial, l'importante question de l'étendue des forêts et du reboisement, l'une des mesures les plus puissantes et les plus utiles.

A recommander de joindre toujours à l'observation de la température l'indication de l'altitude, sans laquelle le tracé des lignes isothermes ne peut avoir aucune signification précise.

A engager les constructeurs à rechercher les moyens d'économiser autant que possible le combustible.

A voir établir un système uniforme de balisage pour les rivières et pour les côtes dans tous les pays.

Pour l'Ethnographie. — A voir tous les gouvernements, suivant l'exemple du gouvernement belge, mettre des fonds à la disposition de la science pour opérer des recherches paléontologiques.

A attirer l'attention de tous les savants et des autorités administratives sur l'utilité de dresser la carte ethnographique des peuples, et, autant que possible, la carte des différents patois.

Le Congrès s'occupa également :

De l'enseignement géographique ;

De la cartographie ;

Du commerce ;

Des expositions scientifiques ;

De la colonisation ;

De la marine ;

Des consulats ;

De la création d'une mer dans le Sahara ;

Du percement de l'isthme de Darien ;

De l'origine de l'homme ;

De la distribution des races humaines sur la surface du globe.

Un certain nombre de ces intéressantes questions ne furent qu'effleurées. — Elles pourront être fructueusement reprises ici.

Une exposition d'objets d'art ayant trait à l'étude de la Géographie fut également ouverte pendant la durée du Congrès, et des récompenses furent décernées aux exposants les plus méritants.

Le cadre de mon discours, déjà trop étendu, ne me permet pas, Messieurs, d'entrer dans des détails au sujet de cette exposition. Aussi me bornerai-je à rappeler la dernière phrase du rapport que présenta au Congrès le jury du Concours, et qu'avait rédigé le secrétaire général de la Société de Géographie de Paris, l'honorable M. Maunoir, à qui le Congrès d'Anvers doit une bonne part de son succès :

« Faites revivre par la pensée le docte Gérard Mercator et son ami Abraham Ortélius, » nous disait M. Maunoir, « et supposez-les transportés au milieu de vous, en face des richesses réunies par le premier Congrès de géographie. — Quel rayon de joie illuminerait leurs calmes figures, à la vue du chemin accompli ! — De quel cœur aussi ils remercieraient la Belgique et la ville d'Anvers pour les pieux hommages rendus à leur mémoire ! De quelle reconnaissance ils seraient pénétrés envers le Comité du Con-

grès, qui a su grouper autour de leur souvenir les adeptes d'une science à laquelle ils avaient consacré leur vie ! »

Cette bienveillante appréciation, dont nous fûmes grandement honorés, établissait l'utilité incontestable de pareilles expositions.

Aujourd'hui, Messieurs, il sera bien difficile de trouver des termes qui rendent l'impression profonde que produit, sur tous les visiteurs, la vue des richesses incomparables que le Congrès de Paris a réunies dans ce palais.

Sur la proposition de l'un de ses membres, l'honorable M. Levasseur, de l'Institut, le Congrès d'Anvers reconnut, par un vote unanime, les éminents services que sir Roderick Murchison, ancien président de la Société de Géographie de Londres, a rendus à la science ; des remerciements furent également votés à M. Anthoine de Gogorza, pour ses travaux intéressants et ses découvertes concernant le canal de grande navigation à établir au Darien.

Des médailles furent décernées à plusieurs illustrations de la science, dont les explorations et les travaux ont honoré l'humanité. — C'est ainsi que le Congrès acclama les noms de M. de Lesseps, du grand voyageur écossais David Livingstone et de M. Eugène Cortambert. Qu'il me soit permis, en citant le nom de ce dernier savant, de regretter amèrement le vide que fait parmi nous l'absence de son fils, M. Richard Cortambert ; — l'état de sa santé, qui exige un repos absolu, l'empêche de venir donner ici des témoignages de son enthousiasme et de son dévouement pour la science géographique, dont il est un des plus brillants disciples.

Espérons qu'un prompt rétablissement lui permettra de s'y adonner bientôt avec une nouvelle ardeur.

D'autres distinctions furent également accordées à quelques savants, dont l'impitoyable mort a depuis brisé tout à coup la carrière, et que nous regrettons de ne plus voir parmi nous aujourd'hui.

Je citerai, tout d'abord, le jeune et sympathique officier de la marine française qui s'est illustré par son exploration du Mé-kong, et qui est tombé au champ d'honneur. — Tous, Messieurs, vous avez prononcé, avant moi, le nom de Francis Garnier !

En lui donnant ici un nouveau témoignage d'admiration, je rends à sa mémoire, dans sa propre patrie, les honneurs que, vivant, il reçut à Anvers en 1871 !

Puis vient le nom d'Auguste Stettels, ingénieur hydrographe belge, que beaucoup d'entre vous, Messieurs, ont connu au Congrès d'Anvers, dont il était l'un des secrétaires généraux. — Lui aussi a succombé sur son champ de bataille, enlevé en peu de jours par une cruelle maladie qu'il avait contractée en opérant des sondages, au cœur de l'hiver, dans l'Escaut et dans la mer du Nord !

Et puisque j'en suis au triste chapitre des absences douloureuses, qu'il me soit permis d'adresser aussi un dernier adieu, qui sera comme l'écho des chaudes sympathies dont ils ont été entourés à Anvers, à trois hommes haut placés dans la science, et dont le monde savant tout entier déplore la

perte : je veux parler de MM. d'Avezac, de Caumont et d'Omalius d'Halloy.

Enfin, grâce au concours de savants qui se nomment : de Quatrefages, d'Avezac, von Czornig, Ommaney, commandeur Negri, Kiepert, Levasseur, général Heine, de Khanikoff, Jules et Francis Garnier, von Becker, Versteeg, Silbermann, Richard Cortambert, Maunoir, et tant d'autres qu'il serait trop long de citer, le Congrès d'Anvers eut, je le répète, l'inestimable bonheur de voir réussir l'œuvre qu'il avait entreprise.

Honneur, encore une fois, à la Société de Géographie de Paris, qui, par l'éclat qu'elle donne à la fête scientifique qui nous réunit en ce moment, assure, à tout jamais, la réussite des grandes assemblées géographiques!

Afin de perpétuer le souvenir de l'hommage rendu à cette heure par le Congrès d'Anvers à celui de Paris, j'aurai l'honneur de remettre au Congrès cette médaille qui restera comme un témoignage de profonde reconnaissance et d'ardentes sympathies.

Je m'arrête, Messieurs, en vous suppliant de me pardonner d'avoir osé ainsi abuser de votre extrême bienveillance.

La mission du Comité central du Congrès d'Anvers est désormais terminée, et c'est en son nom que je dépose, entre les puissantes mains de nos successeurs, les pouvoirs qui nous avaient été conférés en 1871.

Le vice-amiral baron de **La Roncière-le Noury**, président de la Société de Géographie de Paris, président du Congrès; M. Wallon, ministre de l'Instruction publique; MM. le baron de Richthofen, président de la Société géographique de Berlin, le général sir Henry Rawlinson, président de la Société Royale géographique de Londres, le conseiller Semenoff, vice-président de la Société Impériale géographique de Russie, Bouthillier de Beaumont, président de la Société de Géographie de Genève, le commandeur Correnti, président de la Société géographique de Rome, Hunfalvy, président de la Société de Géographie de Buda Pesth, Schweinfurth, président de la Société khédiviale de Géographie du Caire; de Weth, président de la Société de Géographie d'Amsterdam, vice-présidents étrangers du Congrès, viennent prendre place au Bureau.

En quittant le fauteuil de la présidence, M. d'Hane Steenhuyse remet au vice-amiral de La Roncière-le Noury, président de la Société de Géographie et président du Congrès, la grande médaille commémorative du Congrès d'Anvers, offerte au comité d'organisation.

M. l'amiral **de la Roncière-le Noury**, après avoir pris possession du fauteuil, se lève et prononce les paroles suivantes :

Messieurs,

C'est un consolant et édifiant spectacle que de voir une réunion d'hommes d'élite qui, sous l'inspiration d'une pensée généreuse et désintéressée, viennent consacrer leur temps et apporter le tribut de leurs efforts au progrès et à la diffusion des connaissances recueillies sur tous les points du globe.

Le Congrès international des sciences géographiques qui se réunit au-

jourd'hui est, vous le savez, la continuation de l'œuvre féconde entreprise il y a quatre ans à Anvers, œuvre qui sera une des gloires de cette cité. Les savants et hardis initiateurs de cette entreprise — vous venez de l'entendre, Messieurs, — comprenant l'intérêt exceptionnel que présente une science dont le domaine est à peine limité et qui peut servir de terrain commun à des recherches si variées, ont voulu jeter les bases d'un vaste édifice. Ils se sont imposé la tâche (et vous savez combien le succès a couronné leurs efforts) de réunir des hommes de cœur et d'intelligence, des hommes débarrassés de tout préjugé, n'apportant d'autre passion que celle de la vérité, pour lesquels la science n'a pas de nationalité. Ils ont ainsi créé les Congrès internationaux des sciences géographiques, et celui d'Anvers est le premier d'une série qui, dans l'esprit de ses fondateurs, doit se continuer, nous l'espérons, de quatre en quatre années, dans les diverses villes de l'Europe.

Que ces citoyens persévérants reçoivent ici l'expression unanime de notre reconnaissance.

C'est la France qui vous convie aujourd'hui, Messieurs, à de semblables assises. L'accueil que vous avez fait à son appel lui donne le droit de s'enorgueillir, car vous lui prouvez que l'Europe intellectuelle sait encore prendre le chemin de cette terre toujours hospitalière. Mais, modeste dans ses prétentions, elle saura reconnaître les supériorités qui viennent ici lui apporter leurs lumières et leurs enseignements.

Messieurs, nous vivons dans un temps d'ardentes recherches et de généreuses réformes, d'incessante et fébrile activité. Nous sommes tourmentés du besoin du progrès. Les hommes, les sociétés, les peuples — ne puis-je pas dire aussi les gouvernements? — cherchent leur voie. A mesure que s'abaissent les barrières qui séparent les différents centres, les relations internationales se resserrent, le besoin de l'expansion se manifeste. Les peuples veulent s'éclairer mutuellement, ils veulent exploiter en commun les vastes domaines de l'intelligence. La publicité — le véhicule le plus puissant pour répandre dans les populations les travaux de leurs savants — la publicité s'impose. De ces aspirations, de cette publicité sont sortis les Congrès internationaux.

Ces assemblées cosmopolites sont l'expression la plus logique du progrès moral et intellectuel.

Ces états généraux, en effet, vivifient les actions individuelles et les initiatives particulières. Ils provoquent des rapprochements désirables et créent des relations qui ne restent pas éphémères. Ils ramènent les esprits aux travaux de la civilisation et de la paix; enfin, coordonnant les vigoureux élans de l'intelligence, ils donnent à la conception du génie la consécration de leur indiscutable autorité. Si bien qu'un vote d'un Congrès comme celui qui nous réunit aujourd'hui pourrait être, dans les temps de libre discussion où nous sommes, d'une influence prononcée sur les décisions des gouvernements.

Messieurs, la Providence nous a dicté l'obligation de connaître la Terre et d'en faire la conquête. Cet ordre suprême est un des devoirs impérieux

prescrits à notre intelligence et à notre activité. La Géographie, cette science qui inspire de si beaux dévouements, et à laquelle se sont immolées tant de victimes, est devenue la philosophie de la Terre. C'est ainsi que les grands problèmes qu'elle offre à nos études justifient, commandent même la présence des sérieuses et puissantes éruditions qui se pressent dans cette enceinte. C'est ainsi que les sentiments qui animent ces hommes de science, les aspirations qui les rapprochent établissent entre eux un nouveau lien de paix et de confraternité. Il n'y a pas de frontières pour eux.

Nous plantons le drapeau lumineux de la science, et, sous sa protection, ceux qu'éloignaient des défiances ou des rivalités seront alliés demain, unis par la communauté du travail et l'émulation du succès.

Notre œuvre s'élève, en effet, au-dessus des ambitions qui se heurtent et qu'elle dédaigne. Elle est placée en dehors des opinions qui se combattent, car elle n'appartient à aucune ; elle défie enfin les fragiles édifices de la politique. Mais elle sait faire la part des sentiments généreux et vrais que les hommes de cœur et d'intelligence portent en eux. Elle respecte scrupuleusement toutes les opinions convaincues.

On a accusé les Congrès scientifiques de s'attacher de préférence aux questions théoriques, comme s'ils craignaient que leurs travaux dussent être abaissés en prêtant leur concours à la pratique et se matérialiser par l'utilitarisme.

Vous n'êtes point venus ici avec de telles craintes. Si la théorie est le fil abstrait qui, dans l'esprit, relie les nations les unes aux autres, l'application est invariablement un des premiers éléments des progrès scientifiques, car ces progrès consistent dans le mélange mesuré du perfectionnement de la théorie pure avec le développement illimité des applications pratiques.

Un des écueils des Congrès comme celui qui nous réunit aujourd'hui, c'est la confusion dans la discussion, dans la direction des travaux. Il faut savoir enchaîner les études les unes aux autres dans un ordre logique et les coordonner. L'extension extraordinaire qu'a prise la Géographie, par l'adjonction de tant de sciences autrefois étrangères à ses études, peut créer, en effet, cette confusion et un certain désordre. Il vous appartiendra de contenir dans de justes limites et même momentanément de subordonner, pour ainsi dire, au profit de la branche principale, les travaux de certaines autres branches, quelque brillamment qu'ils soient représentés dans cette enceinte. La direction raisonnée que vous donnerez à vos études, la mutualité de la confiance, la réciprocité des concessions vous feront éviter cet écueil.

Quelque diverses que puissent être nos origines et nos tendances, nous sommes d'accord pour reconnaître à combien de séries des besoins de la vie humaine se rattache la Géographie, soit dans le domaine de la pratique, soit dans le domaine de la théorie.

Elle n'est féconde que quand elle est un instrument de production. La science abstraite ne suffit pas, en effet, à l'activité humaine. Le grand mobile des peuples civilisés, dans leurs entreprises, consiste surtout dans

l'accumulation de leurs richesses, accumulation qui ne peut se produire que par l'accroissement de leurs transactions et leurs échanges à l'étranger. C'est ainsi que s'est créée dans ces derniers temps la géographie commerciale et économique, qui, bien que n'étant encore qu'à ses essais, promet des résultats certainement profitables à la prospérité publique.

Le marin et le géographe se tiennent par la main, et il n'est pas un point du globe où ils ne se prêtent un mutuel concours.

Ce pionnier de la civilisation, ce cœur convaincu et désintéressé qui, au nom de la chrétienté et en dépit de tous les dangers, prépare les voies à la colonisation, le missionnaire, n'est-il pas un de nos plus précieux champions, un de nos plus vaillants soldats?

Si la Géographie est utile au général, ne l'est-elle pas autant à l'homme d'État? Que celui-ci l'interroge, elle lui dira quelles sont les limites que Dieu a posées pour les nations, et comment les barrières imposées par la nature ont déterminé les lois de leur existence, lois qui ont coûté tant de larmes et tant de sang quand on a voulu les enfreindre!

Ces principes, Messieurs, ces principes de paix qui nous animent tous, il nous est donné, par suite des vicissitudes humaines, de les proclamer dans cette enceinte primitivement destinée à retentir de la voix des augures de la politique. D'autres échos vont s'y faire entendre. Il ne s'y prononcera que des paroles de science, c'est-à-dire que cette salle, transformée, ne va plus être le théâtre que de confraternités généreuses, de concessions désintéressées, de rivalités courtoises. Elle verra affirmer ce grand principe d'expansive internationalité dont les germes apparaissent, se développent aujourd'hui dans toutes les branches des connaissances humaines comme dans beaucoup de celles des services publics, principe fécond, qui est le gage le plus sûr du rapprochement pacifique des peuples.

Que la transformation que subit aujourd'hui cette enceinte soit un enseignement! Que désormais les paroles qui retentiront dans ce palais, témoin séculaire de tant de grandeurs, épave à peine reconstruite de nos discordes civiles, ne soient que des paroles de vérité et de confiance! Demeurons unis, qui que nous soyons, hommes de toute origine et de toutes nations, sous l'égide d'une liberté féconde veillant sur la civilisation chrétienne, qui ne connaît pas d'esclaves, qui travaille sans cesse à améliorer toutes les conditions, à développer toutes les intelligences, à élever tous les cœurs!

Le chef illustre et respecté de la nation française, le Maréchal-Président de la République, par les encouragements qu'il nous prodiguait, accordait avant tout à notre entreprise un caractère de pacification. Inspirons-nous loyalement de tels sentiments, Messieurs, et, éclairés par Celui qui tient, dans sa droite à la fois bienfaisante et vengeresse, les destinées de tous les peuples, vous nous aiderez, en pressant nos mains émues, à prouver à l'Europe attentive et inquiète que nulle nation ne désire plus vivement que la France cette paix dont le monde entier sent si impérieusement le besoin.

M. le baron de Richthofen, président de la Société de Géographie de Berlin, prend la parole en ces termes :

Meine Herren!

Der Herr Präsident hat Ihnen die hohen Ziele dieses Congresses und dessen Charakter friedlicher Vereinigung und wissenschaftlichen Geistes in beredten Worten dargelegt.

Mit besonderer Freude folge ich der an mich ergangenen ehrenvollen Aufforderung, als Vertreter der Deutschen, welche sich hier eingefunden haben, vor dieser glänzenden Versammlung die uns gewordene freundschaftliche Begrüßung zu erwiedern. Nur in flüchtigen Worten kann ich darauf hinweisen, wie deren große Zahl den Beweis gibt, mit welcher Befriedigung wir dem Ruf zu dieser internationalen Vereinigung gefolgt sind. Der Empfindung, welche uns bei der heutigen Feier beseelt, kann ich keinen besseren Ausdruck geben, als indem ich im Namen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, sowie aller geographischen Gesellschaften Deutschlands und im Namen meiner hier anwesenden Landesgenossen die Gefühle des aufrichtigsten und wärmsten Dankes ausspreche. Ich bringe ihn denen, welche den Congreß ins Leben gerufen haben, insbesondere der geographischen Gesellschaft von Paris, welcher wir für ihre Anregung und Belebung in so hohem Maß verpflichtet sind, dem hochverehrten Präsidenten derselben sowie des gegenwärtigen Congresses, Herrn Admiral Baron de la Roncière-le Noury, dem Präsidenten des Central-Bureau's Herrn Delesse, dem General-Commissär der Ausstellung Herrn baron Reille, und der großen Zahl der Herren, welche durch viele Monate ihre Zeit und Thätigkeit dem Zustandebringen des Congresses und der damit verbundenen Ausstellung gewidmet haben — beider Unternehmungen, von denen wir einen neuen Aufschwung der geographischen Bestrebungen erwarten dürfen. Ihnen, meine Herren, gebührt unser Dank für die Initiative die Sie ergriffen haben, für den unermüdeten Fleiß und die wohlwollende Gesinnung, womit Sie die Idee ins Leben führten, für die Freundlichkeit, mit der Sie uns zur Theilnahme eingeladen haben, und für die Liebenswürdigkeit mit der Sie uns in Ihrer schönen Hauptstadt gastlich empfangen.

Messieurs,

M. le président vous a exposé en termes éloquents le but élevé de ce Congrès, son esprit scientifique et son caractère pacifique. C'est avec une joie toute particulière que je donne suite à l'honorable invitation qui m'a été faite, comme représentant des Allemands qui sont venus ici, de complimenter et de saluer cette brillante réunion, en réponse à l'appel aimable qui nous a été adressé. Je ne pourrai dire que peu de mots, mais ils suffiront pour montrer que la grande affluence des Allemands prouve les sentiments de satisfaction avec lesquels nous avons répondu à l'invitation de cette réunion internationale. Les sentiments qui nous animent dans cette solennité d'aujourd'hui, je ne puis les exprimer plus nettement qu'en me rendant l'organe des témoignages de la plus sincère et de la plus vive gratitude au nom de la Société de Géographie de Berlin et de toutes les Associations géographiques de l'Allemagne, ainsi qu'au nom de mes compatriotes ici présents. J'offre ces expressions de reconnaissance à ceux qui ont provoqué la réunion du Congrès, surtout à la

Société de Géographie de Paris, à laquelle nous sommes grandement redevables de son impulsion vigoureuse, puis à son honorable président, qui préside en même temps le Congrès actuel, M. l'amiral baron de la Roncière-le Noury, ensuite à M. Delesse, président du Bureau central, et à M. le baron Reille, commissaire général de l'Exposition, et enfin à tous ces messieurs si nombreux qui, pendant plusieurs mois, ont consacré leur temps et leur activité à la mise en train du Congrès en même temps que de l'Exposition qui s'y attache, deux entreprises qui, nous n'en doutons point, donneront un nouvel essor aux études et aux travaux géographiques. C'est vous, Messieurs, que nous devons remercier de l'initiative que vous avez prise, ainsi que du zèle infatigable et des sentiments bienveillants avec lesquels vous avez réalisé cette grande idée, puis de la manière gracieuse avec laquelle vous nous avez invités à prendre part au Congrès, et enfin de l'amabilité avec laquelle vous nous avez accueillis dans votre belle capitale.

Sir Henry Rawlinson, Président de la Société Royale géographique de Londres, parle en ces termes :

Monsieur le Président,

I desire to express my extreme gratification at being permitted to be present on this occasion of the opening of the international Congress of geographical sciences at Paris. I am especially proud of being present at this ceremony of inauguration, because it gives me an opportunity of testifying to the Society the interest which is taken in the proceedings of the Congress by the Royal geographical Society of London, over which I have the honour of presiding. This Society, which has now been instituted for 40 years, watches with extreme solicitude over the progress of geography in all parts of the world, and looks both with pride and with especial affection to the flourishing condition of its elder sister, the geographical Society of Paris, under whose auspices the present Congress is being held. The geographical Society of London, indeed, in token of its great interest, has delegated as its representative to the Congress one its most distinguished members, the vice-President, sir Rutherford Alcock, a gentleman, who is as well known in diplomatic circles as in the wider field of literature and science.

Monsieur le Président,

I further desire to congratulate the Congress on the brilliant success it has achieved in bringing together under one roof the many interesting and valuable maps and charts and other geographical objects which are to be found in the several galleries of the Exhibition. The Congress commences under the best auspices and I feel assured that its result will be alike honourable to France, and beneficial to mankind in adding another chapter to the history of geographical science.

Monsieur le Président,

Permettez-moi d'exprimer la profonde satisfaction que j'éprouve de me trouver présent à cette séance d'ouverture du Congrès international des sciences géographiques à Paris. Je suis d'autant plus fier d'assister à cette cérémonie d'inauguration, que je trouve ainsi l'occasion de témoigner tout l'intérêt que prend aux actes du Congrès la Société Royale géographique de Londres, que j'ai l'honneur de présider. Cette Société, fondée depuis quarante ans déjà, suit avec une extrême sollicitude les progrès de la géographie dans toutes les parties du globe, et elle voit avec autant de fierté que d'affectueuse estime l'heureuse condition de sa sœur aînée, la Société géographique de Paris, sous les auspices de laquelle se tient le Congrès actuel. En témoignage de tout son intérêt, la Société géographique de Londres a délégué, pour la représenter, l'un de ses membres les plus distingués, le vice-président, sir Ru-

herford Alcock, aussi connu dans les cercles diplomatiques que dans le champ plus aste de la littérature et de la science.

Monsieur le Président, je désire en outre féliciter le Congrès du brillant succès u'il a obtenu en réunissant sous un même toit cette foule de cartes si intéressantes t si précieuses, et tous ces autres objets géographiques remplissant les diverses aleries de l'Exposition. Le Congrès débute sous les meilleurs auspices, et, j'en suis ertain, son résultat sera aussi honorable pour la France qu'utile à l'humanité, car ajoute un nouveau chapitre à l'histoire de la science géographique.

Discours de M. **de Sémémow**, président de la Société Impériale géographique de Russie.

Мы, иностранцы, собравшіеся сдѣсь изъ всѣхъ странъ образованнаго іра, на дружественный призывъ Парижскаго Географическаго Общества, были встрѣчены самымъ деликатнымъ вниманіемъ, которое будетъ амъ всегда памятно онсобенно памятно для насъ будетъ то, что аждомуизъ насъ сегодня представлено словона своемъ родномъ языкѣ.

Благодаря этому вниманію раздается впервые въ стѣнахъ великаго орода передъ столь многочисленнымъ и знаменитымъ собраніемъ русая рѣчь, рѣчь народа, къ которому принадлежитъ пятая часть насеенія всей Европы, народа обитающаго тамъ, гдѣ обширныя равнины связываютъ незамѣтнымъ переходомъ цвѣтущіи полуостровъ, на коемъ еловѣская цивилизація достигла высшаго своего апогея съ обширнымъ материкомъ, въ которомъ самыя древнія преданія видятъ колыбель еловѣческаго рода.

Да будетъ же первая русская рѣчь, произнесенная въ этихъ гостепріимныхъ стѣнахъ, словомъ горячаго привѣта и выраженіемъ глубокаго сочувствія той націи, которая всегда шла въ первыхъ рядахъ европейской цивилизаціи, тому народу, языкъ котораго былъ издавна вторымъ языкомъ самыхъ проеввщенныхъ слоевъ русскаго общества тому Географическому Обществу, которое возъимѣло прекрасную ысль соединить въ самой привлекательной европейской столицѣ юдей всѣхъ націй : соединить ихъ во имя науки, задача которой не ограничивается изученіемъ земной поверхности и явленій возникающихъ изъ ея прикосновенія съ воднымъ и воздушнымъ океанами, но распространяется на изученіе человѣчества въ самыхъ тонкихъ оттѣнкахъ его національстей и вліянія всѣхъ народовъ земнаго шара на то общее наше обиталище.

И не однихъ людей науки собрало Парижское Географическое Общество въ этихъ историческихъ стѣнахъ; оно собрало здѣсь еще многочисленныя сокровища географичейской науки, плоды усильныхъ трудовъ и генія различныхъ націй, собрало для того чтобы весь образованный міръ могъ оцѣнить ихъ достоинство и убѣдиться въ той пользѣ, какую извлекаютъ націи, а вмѣстѣ съ ними и человѣчество, изъ разнообразныхъ открытій и изслѣдованій входящихъ въ предѣлы нашей науки.

Это блестящее сборище людей и образцовъ человѣческаго труда не убѣдитъ ли оно насъ и въ томъ, что близкое взаимное знакомство различныхъ національностей другъ съ другомъ и съ своими духовными произведеніями можетъ скрѣпить братскія узы соединяющіе всѣ націи въ то время, когда онѣ забывъ на время свои политическія тревоги, стремятся общими силами только къ одной высокой цѣли : содѣйствовать успѣхамъ науки и человѣчества.

Императорское Русское Географическое Общество съ особеннымъ удовольствіемъ поспѣшило оказать содѣйствіе Парижскому въ осуществленіи его прекраснаго предпріятія и многочисленные представители нашего Общества явились сюда на призывъ Франціи; намъ русскимъ остается теперь только стремиться къ облегченію тяжелой задачи принятой на себя Парижскимъ Обществомъ; разсыпавшихъ во всѣхъ главныхъ центрахъ дѣятельности конгресса, мы можемъ не только раздѣлить труды нашихъ привѣтливыхъ хозяевъ, но и внести вмѣстѣ съ тѣмъ въ разноплеменныя собранія тотъ духъ любви, доброжелательства и примиренія, который только одинъ служитъ залогомъ во всякомъ международномъ трудѣ.

Les étrangers accourus de tous les pays du monde civilisé, en réponse à l'appel cordial de la Société de Géographie de Paris, ont été l'objet d'une de ces attentions délicates qu'aucun ne saurait oublier : on engage chacun de nous à prendre la parole dans la langue de son pays. Grâce à cette courtoisie, c'est la première fois, sans doute, qu'une assemblée si nombreuse et si illustre entendra les sons d'une langue peu connue, et parlée cependant par la cinquième partie des habitants de l'Europe, répandus dans les vastes plaines qui, passant insensiblement en Asie, rattachent la superbe presqu'île dans laquelle la civilisation de la race humaine est arrivée à son apogée au continent étendu qui a toujours été considéré comme le berceau de l'humanité.

Le premier discours russe prononcé dans cette enceinte hospitalière ne saurait être que l'effusion la plus cordiale et l'expression de la plus profonde sympathie adressée à une nation qui a toujours marché au premier rang dans les progrès de la science et de l'humanité, à un peuple dont la langue a été la seconde langue maternelle des classes les plus éclairées de la nation russe, et enfin à une Société géographique qui a eu la féconde idée de réunir, dans la ville la plus attrayante du monde, les hommes de toutes les nations, au nom d'une science qui ne se borne pas à étudier la surface de la terre et des phénomènes résultant du contact de cette surface avec l'océan marin et l'océan aérien qui l'entourent, mais qui étend ses études sur l'homme dans toutes les nuances de sa nationalité et sur l'influence qu'il exerce sur la Terre, notre commune patrie.

Mais la Société de Géographie de Paris ne s'est pas bornée à rassembler dans cette enceinte les hommes de science, elle est allée plus loin encore, en y accumulant les trésors de la science, les produits de la persévérance et du génie des nations, pour les faire apprécier à leur juste valeur, et pour prouver au public nombreux attiré par cette exposition géographique quel parti immense les nations et l'humanité entière peuvent tirer des investigations si variées qui rentrent dans le domaine de notre science. Cette brillante réunion d'hommes et de choses ne prouve-t-elle pas encore combien la connaissance mutuelle et approfondie des hommes et des œuvres intellectuelles de toutes les nations peut resserrer les liens de fraternité qui unissent tous les peuples quand, oubliant pour un moment leurs préoccupations

politiques, ils ne songent qu'à seconder de tous les efforts possibles les progrès de la science et de l'humanité.

La Société géographique de Russie a été l'une des plus empressées à seconder la noble entreprise de la Société de Géographie de Paris, et de nombreux représentants de notre Société sont accourus à l'appel de la France. Il ne nous reste donc qu'à alléger la tâche difficile que s'est imposée la Société de Paris, en nous répandant dans les foyers des travaux du Congrès, et en y apportant, avec nos efforts, cet esprit de conciliation et de bienveillance qui seul peut assurer la réussite de toute entreprise internationale.

Discours de M. **Bouthillier de Beaumont**, président de la Société de Géographie de Genève.

Messieurs,

C'est un grand honneur pour moi que de pouvoir adresser quelques paroles de reconnaissance envers la Société de Géographie de Paris. La Société de Genève est fière d'exprimer sa gratitude pour tout le bien et tous les encouragements qui lui ont été prodigués jusqu'à ce jour par sa mère et sa créatrice, la Société de Paris. C'est avec un profond sentiment de joie que le président de la Société de Genève vient apporter ici ce témoignage : il est heureux d'exprimer combien cette réunion dépasse encore les plus brillantes espérances, combien cette magnifique exposition a attiré d'admirateurs, combien les visiteurs témoignent de leur amour pour les sciences géographiques, combien cette science elle-même s'incorpore dans les masses, combien elle rencontre plus de sympathies.

L'Exposition et le Congrès géographiques de Paris tendent certainement à ce but, et ce sera un grand honneur pour ceux qui en ont été les promoteurs, que d'avoir accompli d'aussi vaillants efforts pour faire pénétrer au sein des masses populaires une science qui jusqu'à ce jour a été un peu trop remplie de formules, et le dirai-je, un peu trop algébrique, mais qui, au contraire, doit être dorénavant tout à fait cosmopolite et du domaine public.

Discours de M. le commandeur **Cesare Correnti**, président de la Société de Géographie de Rome.

Signori !

Quando io, dal nostro illustre presidente fui invitato a parlare, ho dubitato un istante se io davessi qui arrischiare l'idioma dei nostri antichi progenitori, notissimo a tutte le genti civili, a per lunghi secoli anima e strumento di quegli studii, che con significazione profonda erano chiamati studii d'umanità ; ed esitai se mi fosse licito ritentare il costume delle università, delle academie e della vecchia diplomazia, che pigliavano il latino come lingua imparziale, e segno di fraterna equità o almeno di rispittosa neutralità. Ma, dacché l'illustre nostro presidente ha voluto che in questo augusto recinto, a prova d'una più intima consonanza spirituale, si rispondessero

l'un l'altro in concordi salutazioni tutti gli accenti delle lingue civili, e formassero un concerto che non riuscirà, lo spero, babelico, io non devo volere che manchi in questa esposizione di geografia glottica la lingua che diede sì fieri e robusti accenti alle cantiche di Dante, e prestò le sue argute modulazioni alle più soavi armonie musicali. Imperocchè, anche nella geografia, questo idioma ha il suo posto onorato. Esso diede un nome di suono sì ben auguroso al Nuovo Mondo : esso, insieme colla lingua di questa nobilissima fra le nazioni latine, che oggi ci accoglie con trionfale ospitalità, scrisse le prime memorie itinerarie dell' Oriente; e noi troviamo in sì intima colleganza congiunti i due idiomi, fin dai primi momenti della rinata geografia, tantochè ancora rimaniamo dubitosi se Marco Polo ed il Pigafetta abbiano lasciata memoria delle loro meravigliose odissee dettandole nel patria idioma, o nella lingua di Francia. E questa congiunzione naturale per due popoli che si affacciano allo stesso mare, e studiano gli stessi venti, si è poi perpetuata nella scienza; et siamo certi che durerà e si feconderà in uno scambio di nobili studii e di onorate emulazioni.

Io porto il saluto della più antica città geografica di Roma, a questo augusto consesso di studiosi, a questa generosa città, che prima inaugurò, e che costantemente mantenne nella ordinata colleganza della universalità degli studii la scienza dell' Universo.

[illegible]sieurs,

[illegible] je fus invité par notre illustre président à prendre la parole, je me demandai un instant si je devais risquer ici l'emploi de l'idiôme de nos pères [illegible]cêtres, connu de toutes les personnes bien élevées, et pendant de longs siècles l'âme et l'instrument de ces études qu'avec une signification profonde on a appelées les humanités; et je doutais, d'un autre côté, s'il me serait permis de revenir à l'habitude des Universités, des Académies et de l'ancienne diplomatie, qui adoptaient le latin comme une langue impartiale, comme la marque d'une égalité fraternelle ou au moins d'une neutralité respectueuse. Mais puisque notre illustre président a voulu que, comme preuve d'un commun accord intellectuel plus intime, tous les accents des diverses langues civilisées se répondissent, dans cette enceinte auguste, l'un à l'autre par de mutuels saluts de concorde et formassent un concert qui n'aboutira pas, j'espère, à la confusion de la Tour de Babel, je ne dois pas permettre, dans cette exposition de géographie polyglotte, l'absence de la langue qui prêta des accents si fiers et si énergiques aux poëmes du Dante et qui communiqua ses gracieuses modulations aux plus sonores harmonies musicales. Et puis, cet idiôme a sa place honorée aussi dans la géographie. Il a donné un nom sonore et de bon augure au Nouveau-Monde ; il a, de commun avec la langue de cette nation, la plus noble parmi les nations latines, qui nous accueille aujourd'hui avec une hospitalité triomphale, il a, dis-je, écrit les premiers voyages et itinéraires en Orient; et nous trouvons, depuis les premiers moments de la renaissance de la géographie, les deux idiômes unis dans une harmonie si intime, que nous restons encore dans le doute si Marco-Polo et Pigafetta ont laissé les souvenirs de leurs odyssées merveilleuses dans leur idiôme paternel ou dans la langue de la France. Cette union si naturelle pour deux peuples qui font face à la même mer et qui sont visités par les mêmes courants atmosphériques s'est perpétuée dans la science; soyons assurés qu'elle durera et sera fécondée par l'échange de nobles études et d'émulations honorables.

J'apporte les salutations de la plus antique cité géographique, de Rome, à cet

auguste Congrès d'hommes d'étude, à cette métropole généreuse qui la première a inauguré la science de l'univers et qui la maintient constamment dans l'ensemble bien ordonné de l'universalité des études.

Discours de M. **de Hunfalvy**, président de la Société de Géographie de Buda-Pesth.

Tisztelt Elnök Ur!

Boldognak érzem magamat, hogy nekem jutott a szerencse Magyarországot a második nemzetközi földrajzi congresszuson mint a Magyar földrajzi társulat elnöke képviselhetni. Magyarország a multban különbözö mostoha körülmények miatt a müvelödés pályáján hátramaradt, de most szerencsésebb viszonyok között kettöztetett buzgalommal törekszik az elöbbre haladott nemzeteket utólérni. Némi önérzettel mutathatunk a kiállitásra hazánkból küldött tárgyakra, mint azon törekvésnek különösen a földrajz terén való élö bizonyitékaira, melyeket, ugy reméljük, a kongresszus is szives figyelmére méltatni fog. Végül részemröl is köszönetet mondok a Párisi földrajzi társulatnak, mely a kongresszust létesitette, s a franczia nemzetnek, mely bennünket oly nagy vendégszeretettel fogadott.

Monsieur le Président,

Je suis heureux de pouvoir, au deuxième Congrès international de géographie, représenter la Hongrie, comme président de la Société hongroise de Géographie. Placée dans des circonstances déplorables pour le développement de la civilisation, la Hongrie est restée en arrière; mais les circonstances devenant plus favorables, elle s'efforce aujourd'hui de tout son pouvoir d'égaler les nations les plus avancées. C'est avec quelque satisfaction, je pense, que nous pouvons citer les objets que notre patrie a envoyés à l'Exposition, comme témoignages de ces efforts qui ont spécialement en vue la géographie, et j'espère que le Congrès daignera leur accorder une attention bienveillante.

Je termine cette courte allocution en exprimant mes remerciements à la Société de Géographie de Paris qui a réuni le Congrès et à la nation française qui nous a accordée une réception si hospitalière.

Discours de M. **Veth**, président de la Société de Géographie d'Amsterdam.

Mijnheer de Voorzitter!

De taal waarvan ik mij bedien, heeft het ongeluk weinig verbreid en aan de groote meerderheid dezer vergadering onbekend te zijn. Ik zal mij daarom tot weinige woorden bepalen. Nogtans mocht ik niet nalaten hier ook de Nederlandsche taal te doen hooren om namens het Nederlandsch geographisch gezelschap, waarvan ik de eer heb voorzitter te zijn, en namens het Nederlandsch goevernement, dat ik hier vertegenwoordig, hulde te brengen aan de grootsche onderneming, die ons hier vereenigt, en warmen dank te betuigen voor de eer ons Nederlanders aangedaan door ons tot medewer-

king nittenoodigen en voor de gastvrije ontvangst van de Nederlandsche leden en de vele beleefdheden, hun bewezen.

Mijnheer de Voorzitter ! Er is een tijd geweest, waarin Nederland eene groote rol vervulde op het gebied der zeevaart en der geographische studiën en ontdekkingen. Het was het tijdvak van den bloei van de Republiek der Vereenigde gewesten. Maar de tijd van Nederlands grootheid is voorbij en keert niet weder. Doch het verlies van politieke beteekenis en invloed is geen reden, wanrom Nederland achterlijk zou blijven om met de overige beschaafd natiën mede te werken tot bevordering der geographische wetenschap en vermeerdering der kennis van den Aardbol. Nederland begint meer en meer te gevoelen waartoe het voorbeeld der Vaderen het behoort te nopen, wat zijne stelling als zeevarende en koloniale mogendheid nog heden eischt. Het is daarom, dat voor ruim twee jaren, onder het beschermheerschap van een doorluchtigen telg van het huis van Oranje, van prins Hendrik der Nederlanden, te Amsterdam een aardrijkskundig genootschap werd opgericht, dat zich ten doel stelt de taak der voorvaderen weder optevatten en voorttezetten. Dat dit Genootschap niet vruchteloos werkzaam is, bewijst het reeds zoo aanzienlijk aantal zijner leden, bewijzen de aanmoedigingen tot wetenschappeljjk onderzoek, die het reeds in verschillende richtingen mocht verleenen, bewijzen de proeven van zijn arbeid, die het reeds op de Tentoons telling, aan dit Congres verbonden, mocht leveren.

Maar ons Genootschap is nog jong en onervaren en betreedt zijn weg met wankelende schreden. Het heeft behoefte aan den steun en de voorlichting zijner oudere broeders, tot wie het met eerbied opziet. Daarom was het voor het Nederlandsch geographisch Genootschap van onschatbure waarde zijne afgevaardigden te mogen zenden tot het groote feest door de geographische wetenschap gevierd, vertegenwoordigd te zijn bij deze samenkomst van zoovele beroemde geleerden en doorluchtige beoefenaars der geographische wetenschap uit alle landen. Ik herhaal derhalve de betuiging onzer eerbiedige dankbaarheid jegens hen, die de grootsche gedachte tot het houden van een internationaal Congres der geographische wetenschappen hebben opgevat en op zoo schitterende wijs volvoerd, en durf de verzekering geven, dat Nederland niet in gebreke zal blijven om zijn voordeel te doen met hetgeen het hier kan leeren, en zijn gidsen op de baan der geographische wetenschap met dankbare erkenning op zijde te streven.

Monsieur le Président,

La langue dont je me sers a le malheur d'être peu répandue et d'être inconnue de la grande majorité de cette assemblée. C'est pour cela que je me bornerai à peu de mots. Toutefois, je me suis cru obligé de faire entendre cette langue en vous parlant au nom de la Société néerlandaise de Géographie, dont j'ai l'honneur d'être le président, comme au nom du gouvernement néerlandais que je représente à cette place. C'est en leur nom que je m'empresse de rendre hommage à l'entreprise grandiose qui nous réunit, et que je viens témoigner notre reconnaissance chaleureuse de l'honneur fait à nous Néerlandais par l'invitation de concourir à votre œuvre, et pour la réception hospitalière des membres néerlandais de ce Congrès et les attentions dont ils sont l'objet.

lonsieur le Président, il fut un temps où les Pays-Bas remplissaient un rôle émi-
t dans le domaine de la navigation et des études et découvertes géographiques.
ait l'époque de la grandeur de la République des Provinces-Unies. Mais le
ps de cette grandeur a passé et ne reviendra pas ! Toutefois la perte de notre
ondérance politique n'est pas une raison pour que la Néerlande reste en ar-
e, alors qu'il s'agit de concourir avec les autres peuples civilisés au dévelop-
ent des sciences géographiques et à l'extension des connaissances de notre
e. La Néerlande commence à avoir de plus en plus conscience de l'obligation
lui impose l'exemple des ancêtres et de ce qu'elle doit à sa position de puis-
ce maritime et coloniale. C'est pour cela que, depuis deux ans, nous avons fondé
nsterdam une Société de Géographie, protégée par un prince illustre de la mai-
d'Orange, le prince Henri des Pays-Bas, et qui se propose de continuer et de
pléter, dans la mesure du possible, ce qui a été si noblement commencé par
pères. Les efforts de cette Société ne sont pas restés sans fruits : c'est ce qui est
uvé par le nombre déjà si considérable de ses membres, par les encouragements
recherches scientifiques qu'elle a pu donner dans les directions les plus
rses, par les preuves de ses travaux qu'elle a pu offrir à l'Exposition même qui
mpagne ce Congrès. Toutefois, notre Société, encore jeune et sans expérience,
aurait marcher qu'à pas chancelants. Elle a besoin de l'appui et de l'exemple
es sœurs aînées, qu'elle regarde avec un profond respect. C'est pour cela qu'il
t d'une valeur inestimable pour la Société néerlandaise de Géographie de pou-
envoyer des délégués pour assister à cette grande fête de la science, de se
représenter à cette assemblée composée de tant de savants illustres, d'ama-
s enthousiastes des sciences géographiques accourus de tous les pays. Je re-
velle donc le témoignage de notre respectueuse gratitude envers ceux qui ont
u la pensée grandiose d'un Congrès international des Sciences géographiques et
l'ont amenée à une si belle exécution. J'ose donner ici l'assurance que la Néer-
le ne manquera pas de profiter de tout ce qu'elle peut apprendre dans cette
ion, et qu'elle s'efforcera de rivaliser, dans la carrière des sciences géogra-
ques, avec les nations qu'elle reconnaît comme ses guides avec un sentiment de
ect et de reconnaissance.

Discours de M. le baron Melle, commissaire général du Congrès.

Messieurs,

Avant de se séparer, le Congrès d'Anvers avait chargé son Comité cen-
l de continuer son œuvre déjà si féconde, en organisant un deuxième
grès international géographique. C'est ce vœu que nous réalisons au-
rd'hui ; c'est sous les auspices de nos honorés prédécesseurs que s'ouvre
Congrès de Paris, et en les remerciant d'avoir bien voulu nous encoura-
dans la mission que nous avons acceptée, en leur témoignant notre
onnaissance d'être venus eux-mêmes nous transmettre, pour ainsi
e, des pouvoirs qu'ils tenaient de leur heureuse initiative, je suis sûr
tre le fidèle interprète des sentiments éprouvés par les représentants de
tes les nations qui sont accourus ici rendre à la géographie un nouvel
nmage.

Quelle meilleure preuve en effet de la justesse de l'idée qui avait animé
hardis fondateurs du Congrès d'Anvers, que cette assemblée si nom-
use s'empressant pour coopérer au progrès de nos études, pour travail-

ler d'une manière active à assurer la conquête par l'humanité de toutes les parties de ce globe sur lequel la Providence l'a placée !

Quelle plus belle récompense pouvaient rêver ces zélés organisateurs ! Ils ont marqué la voie ; nous sommes là pour la suivre à notre tour, et, Dieu aidant, Messieurs, nous reculerons encore, par vos savants et infatigables efforts, les limites trop bornées du champ des connaissances humaines.

Grâce, vous me permettrez de le dire, au courageux appui de l'éminent Président, au langage si élevé duquel vous applaudissiez tout à l'heure, qui, soucieux de l'avenir de la science comme du bien de son pays, sait tour à tour consacrer à l'une et à l'autre, par une admirable plénitude d'esprit, la totalité des rares facultés qui lui ont été départies, l'héritage laissé par nos prédécesseurs a été recueilli par nous à la fois comme un honneur et comme un devoir. Car lorsqu'une science a besoin, pour progresser, du concours de tous ceux qui l'aiment, quand elle vient faire appel aux hommes de bonne volonté, leur demandant un dévouement à toute épreuve, un zèle qui ne soit rebuté par aucune fatigue, quand elle leur commande, à eux que tant d'occupations diverses séparent dans les sentiers de la vie, de s'unir à un jour marqué pour consacrer leurs heures de loisir à agrandir son domaine, à augmenter ses trésors, ces hommes contractent par cela même, vis-à-vis de leur conscience, le devoir rigide de tout tenter pour cette science même qui est la raison d'être de leur association ; et lorsqu'on les convie à livrer pour elle une de ces batailles civiles dans lesquelles le mal est toujours le vaincu, ils ne peuvent faire qu'une chose, accepter cette périlleuse mission.

Mais cette mission est aussi un honneur, Messieurs, et c'est à ce titre que nous ne pouvions la décliner lorsqu'elle nous était offerte, lorsque, appelée par le Comité permanent d'Anvers à marcher sur ses traces, notre Société se trouvait ainsi chargée par lui de continuer une généreuse tradition et de former le deuxième anneau d'une chaîne qui ne doit plus s'interrompre.

Nous devons d'ailleurs l'avouer, notre tâche offrait plus de facilités ; ce n'était plus un voyage de découvertes que nous allions entreprendre sur une terre inconnue, c'était un prolongement que nous étions chargés de tracer à un sentier déjà frayé. Derrière nous, la route ancienne montrait par ses premières assises ce que devait être la route nouvelle : nos prédécesseurs avaient créé, nous avons fait tout ce qui dépendait de nous pour imiter de notre mieux.

Comme à Anvers, la Société de Paris s'empressa donc de constituer les organes nécessaires à l'œuvre décidée. Répandre l'idée, l'appuyer chez toutes les nations de ce patronage légitime qui résulte des titres acquis et des services rendus, telle fut la tâche de ce comité d'honneur qui siège près de nous et qui renferme dans son sein les illustrations du monde entier. A eux appartenait ce rôle délicat de faire comprendre ce que nos discussions géographiques peuvent faire de bien, ce qu'elles ont de fécond pour la civilisation générale, ce qu'elles peuvent apporter de progrès sans léser aucun intérêt. Permettez-moi de dire qu'ils l'ont rempli avec une

›rité et un dévouement qui leur valent l'expression de notre vive et res-
:ueuse gratitude.

our réunir pendant quelques jours d'une manière utile les hommes
irés qui peuplent cette enceinte, il fallait préparer à leurs travaux des
ès sérieuses, et quand une science comprend, comme celle qui nous
ıpe, un domaine à peine limité, il fallait le sillonner de voies nom-
ıses qui permissent à chaque intelligence d'y trouver, sans s'égarer,
eu précis où elle pouvait se développer à loisir. Que nous considérions
effet notre planète comme un monde au milieu de ceux auxquels sa
·che astronomique est liée, et que nous demandions aux astres qui l'en-
·ent des moyens de comparaison ou de reconnaissance qui sans eux
s feraient défaut ; que nous cherchions à arracher aux mers les mys-
s de leurs profondeurs, ou que nous étudiions, comme un illustre savant
uel notre œuvre doit tant, tout ce qu'elles enfouissent si loin de nous ; que
s examinions au contraire les manifestations de la vie actuelle à la surface
ıotre globe, ou dans les souvenirs laissés par des couches successives, les
es de sa vie passée ; que sur la terre nous cherchions à rétablir ces divi-
s établies par l'homme, ou que nous constations les origines de l'huma-
que la science retrouve sous les types variables ou les langues diverses ;
nous observions comment son essor a dominé ces obstacles, et ouvert, à
des voies primordiales que l'homme a rencontrées dans la nature, les
s artificielles qu'il a su se faire malgré elle ; que nous tentions de faire
prendre autour de nous cette science qui nous est chère, de la rendre
; facile, plus à la portée de tous ; que nous essayions enfin, savants, artistes
:ommerçants, de découvrir ou de mieux connaître les points encore igno-
ou déjà parcourus de notre terre ; voilà, Messieurs, des branches bien
ırentes d'une commune science, et à chacune d'elles il fallait des hommes
:iaux, ayant consacré leurs veilles à scruter ces difficiles problèmes pour
ır devant vous les questions que d'autres hommes spéciaux, unis à eux,
:ribueront à résoudre dans l'intérêt de tous les peuples.

ette œuvre-là était bien ardue aussi ; mais elle n'a pas arrêté les sections
ntifiques qui ont rédigé le questionnaire qui vous a été soumis. Vous avez
›nnu le mérite de ceux qui l'avaient rédigé, et vos observations mêmes,
ıme les additions qui nous ont été demandées, ont prouvé avec quel soin
s l'aviez étudié.

ı côté du Comité scientifique une section d'organisation s'est occupée de
tes les mesures générales. Une section de l'exposition a plus particulière-
nt traité de toutes les mesures que comportait cette partie de notre pro-
mme. Une section de publicité s'est chargée de faire connaître par la
sse l'œuvre projetée, de lui apporter un concours si éminemment efficace,
squ'en s'adressant à chacun et à tous elle a su vulgariser ainsi une entreprise
ı beaucoup d'esprits auraient pu croire exclusivement réservée aux sphères
vées de la science.

Chargée de nos intérêts matériels, la section de comptabilité a aussi consa-
: son temps et ses soins à cette partie de la tâche commune, et c'est à elle
e nous avons dû les moyens de profiter de ce généreux concours que vous

nous avez donné, comme des allocations que nous devons au gouvernement français et à la ville de Paris.

Toutes ensemble, Messieurs, ces sections du comité du Congrès ont contribué à assurer la réunion qui se tient aujourd'hui, et leurs efforts persévérants ont permis l'accomplissement de la mission qui nous était dévolue.

A la Commission exécutive composée de sept membres appartenait la direction, au Commissariat général l'exécution.

La première a su, par un labeur continu, s'occuper de tous les détails, centraliser toutes les questions, préparer toutes les décisions.

Le second, il ne m'appartient pas de le louer. Mais vous me permettrez bien de remercier ici tous mes collaborateurs, et particulièrement celui d'entre eux qui a travaillé à réunir autour de nous tous les éléments d'instruction que vous trouvez ici, de les remercier, dis-je, du zèle éprouvé qu'ils ont montré dans les travaux quotidiens que nécessitait une pareille organisation. Pourquoi faut-il que l'un d'eux, si aimé et si regretté, ait été trop tôt ravi à notre affection pour pouvoir jouir avec nous de cette fête de la science qu'il préparait avec tant de cœur et d'intelligence !

Mais si nous avons pu rassembler ici ces trésors que vous avez admirés, nous le devons à la haute bienveillance des gouvernements étrangers qui ont mis tant d'empressement à répondre à l'appel adressé en notre faveur par le gouvernement français, et qui ont su choisir et envoyer parmi nous des représentants éclairés, animés de la foi à la science et du désir du succès. Sans eux rien n'était possible ; avec eux nous avons pu, en quelques jours, orner de tant de richesses les murs de ce palais, dont un éminent architecte pressait l'heureux achèvement, pour faire servir à la science géographique une belle conception de la science architecturale.

C'est ainsi, Messieurs, qu'a pu être menée jusqu'au moment où vous vous réunissez, la préparation du deuxième Congrès international des Sciences géographiques. Nous avons fait de notre mieux pour qu'il fût digne et de cette science qui est comme l'application de toutes les connaissances terrestres, et des hommes éminents qui sont accourus à notre appel pour en discuter les plus difficiles problèmes.

Votre réunion est le dédommagement de nos peines et le couronnement de nos espérances.

Notre Société est heureuse de voir les délégués de toutes les Sociétés qui travaillent aussi à l'étude de la terre, venus en si grand nombre pour résoudre en quelques jours tant de délicates questions, ou du moins pour tracer de nouvelles voies et donner de nouveaux moyens d'étude aux hommes qui s'appliquent à ces généreuses recherches, ou qui initient la jeunesse à profiter presque sans peine de tant de résultats laborieusement conquis.

Puissent nos travaux servir de quelque chose à l'avenir de cette science ! Puissions-nous surtout puiser dans ce labeur en commun ces sentiments d'estime réciproque et de confiance mutuelle, qui seront dans le domaine moral un des plus féconds résultats de ces assises de civilisation, de lumière et de paix !

M. d'Hane-Steenhuyse remercie des témoignages que les orateurs précédents ont rendus aux efforts des organisateurs du Congrès d'Anvers.

L'amiral président donne ensuite lecture de la liste des Vice-Présidents et Secrétaires généraux du Congrès, des délégués étrangers appelés à siéger au Bureau central, et des Vice-Présidents et Secrétaires des Groupes scientifiques.

La séance est levée à cinq heures.

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES GÉNÉRALES

SÉANCE DU 2 AOUT 1875

PRÉSIDENT : **M. DE SEMENOFF**

Président de la Société Impériale géographique de Russie.

La séance est ouverte à trois heures vingt minutes.

M. **Valdemar Schmidt**, l'un des sécrétaires généraux, lit le procès-verbal de la séance d'inauguration.

Le Président soumet à l'approbation de l'assemblée deux propositions du Bureau central du Congrès.

La première est relative à la durée des communications en séance générale, qui ne pourra pas excéder vingt minutes; la seconde a trait à ces communications mêmes, qui devront être faites oralement et non pas lues.

Ces deux propositions sont adoptées.

Le Président annonce ensuite que le Bureau central a chargé Sir Henri Rawlinson, président de la Société Royale géographique de Londres, de présider la séance générale du lendemain.

M. **Boulay de la Meurthe**, commissaire général adjoint, donne lecture de l'*Ordre des travaux du Congrès*. Cette pièce est à l'impression et sera distribuée le lendemain matin aux membres du Congrès.

M. le baron **Reille**, commissaire général, annonce qu'un salon spécial est ouvert tous les soirs, à six heures, au Grand-Hôtel, aux membres du Congrès, sur la présentation de leur carte.

Le Bureau central ayant décidé que chaque séance générale commencerait par un résumé des travaux accomplis dans les Groupes pendant la séance du matin, le président invite les présidents, vice-présidents ou secrétaires des Groupes à donner l'analyse sommaire des communications présentées à leurs Groupes respectifs.

MM. **Laussedat**, **Hamy**, **Barbié du Bocage**, **Levasseur**, **Cortambert** et **Malte-Brun** résument successivement les travaux des Groupes I, III, IV, V, VI et VII.

M. **Lalanne**, inspecteur général des ponts et chaussées, fait une communication sur la question 7 du Groupe mathématique, relative à l'étude synthétique des faits d'alignements naturels.

Le Président fait ensuite connaître quelles sont les questions du pro-

gramme sur lesquelles le Bureau central croit devoir faire porter plus particulièrement l'attention du Congrès réuni en séance générale. Ce sont : dans le Groupe I, les questions 2 et 4; dans le Groupe II, les questions 15, 19, 20 et 25; dans le Groupe III, les questions 32, 34, 38 et 60; dans le Groupe IV, la question 68; dans le Groupe V, les questions 90, 91, 94 et 95; dans le Groupe VI, les questions 103 et 104; dans le Groupe VII, enfin, les questions 110, 116, 117, 120 et 122.

M. le professeur **Lubansky**, membre du Congrès, demande l'adjonction de la question 96.

M. de **Chancourtois** insiste sur l'intérêt général que présente la question numéro 1.

Ces deux adjonctions sont acceptées, et M. de **Chancourtois** a la parole pour exposer ses idées sur la première question.

Le Président rappelle que la Société de Géographie tiendra sa séance ordinaire le mercredi 4 août, à huit heures, dans la salle de la Société d'Encouragement, rue de Rennes, n° 44; les membres du Congrès sont invités à assister à cette réunion.

M. de **Quatrefages**, de l'Institut, annonce que l'assemblée des professeurs administrateurs du Muséum d'histoire naturelle a décidé que la carte de membre du Congrès pourrait tenir lieu de toutes les cartes d'entrée dans les collections, serres et ménageries de cet établissement. Il annonce en même temps, qu'une exposition des principaux vélins du Muséum sera faite pour les membres du Congrès dans la Bibliothèque, à une date qui sera ultérieurement désignée.

Le général **Morin**, de l'Institut, fait savoir que, sur la présentation de leur carte, les membres du Congrès seront admis à visiter toutes les collections du Conservatoire des Arts et Métiers.

M. **Cortambert** rappelle que l'annexe de l'exposition des sciences géographiques à la Bibliothèque nationale est ouverte tous les jours aux membres du Congrès, de dix heures à quatre heures.

Le Président fait connaître qu'il y aura : 1° réunion du jury en séance générale à une heure, salle du Groupe III; 2° réunion du Bureau central, à deux heures, salle du Groupe I.

La séance est levée à cinq heures.

SÉANCE DU 3 AOUT 1875

PRÉSIDENT : Sir **HENRY RAWLINSON**
Président de la Société Royale géographique de Londres.

La séance est ouverte à trois heures vingt-cinq minutes.

Le colonel **Coello**, l'un des sécrétaires généraux, donne lecture du procès-verbal de la précédente séance.

Le Président informe l'assemblée que le Bureau central a désigné, pour

présider la séance du 4 août, M. de Richthofen, président de la Société géographique de Berlin. Il invite les rapporteurs des différents Groupes à faire les rapports relatifs à leurs Groupes.

Le colonel **Laussedat**, vice-président du Groupe I, déclare que la majorité s'est prononcée en faveur de l'adoption du système centésimal pour la mesure des angles et du temps; il a toutefois été décidé qu'on inviterait les Groupes II et VI à prendre part à la discussion et, vu l'importance de la question, à porter les débats devant le Congrès.

Pour le Groupe II, le vice-amiral **Fleuriot de Langle** dit que le Groupe a entendu la lecture d'un rapport de M. Ploix, ingénieur hydrographe de la marine, sur l'unification des signes dans les cartes marines, et qu'on a commencé la discussion des questions 21 et 22 sur les grands sondages maritimes.

Pour le Groupe III, M. **Daubrée**, de l'Institut, fait connaître la question et la discussion, si intéressantes pour la géologie et pour la géographie, de la formation du dernier relief du globe. Il expose les vues théoriques par lesquelles le colonel du génie Goulier attribue la formation des vallées aux disjonctions du sol et à l'influence des agents extérieurs soumis à différentes conditions, notamment à l'époque glaciaire et, en dernier lieu, au défrichement des forêts. Le Groupe s'est occupé aussi de la distribution géographique des baleines, sur laquelle M. Van Beneden a fourni des explications qui viendront en séance générale. M. Milne Edwards a donné un résumé sur l'ichthyologie du Japon.

M. **Vivien de Saint-Martin** rend compte des deux séances tenues par le Groupe IV les 2 et 3 août. Cinq questions principales y ont été abordées et discutées; il en présente un résumé devant l'Assemblée générale. Les quatre premières questions sont du domaine de l'ethnologie et portent respectivement : 1° sur l'existence d'une race blanche, toute différente par la langue des autres races blanches, et qui a son habitat aux extrémités orientales de l'Asie; 2° l'existence de deux types, blanc et noir, dans la race aryenne; 3° l'existence d'une race encore blanche, les Gallas, dont les caractères physiologiques sont tout à fait caucasiques, et qui habitent l'orient de l'Afrique, au sud de l'Abyssinie. Ils vivent en contact, dans le bassin oriental du Nil, avec la race nègre, mais leur langue a un caractère tout spécial. Cette race serait-elle différente de chacune des deux grandes races blanches, la race aryenne et la race sémitique? La troisième question a porté sur la nécessité qu'il y aurait de rédiger un dictionnaire géographique étymologique. — La cinquième question, d'un caractère tout historique, a porté sur l'invasion gauloise dans l'Italie. M. Alexandre Bertrand pense, et c'est l'opinion qu'il a soutenue devant le Groupe IV, que les Gaulois provenaient du bassin du Danube et non pas du pays connu dans l'histoire sous le nom de Gaule.

Pour le Groupe V, M. **Hertz** fait connaître qu'on s'est rallié à l'opinion

que les Chinois et les Indiens sont les peuples les plus propres à la culture et à la colonisation des contrées intertropicales.

Pour le Groupe VI, M. **Dupaigne** fait connaître les discussions sur la méthode d'enseignement de la géographie dans les écoles primaires, et termine par un résumé précis, en insistant sur l'excellence de la méthode intuitive. Ces conclusions ont été approuvées à l'unanimité.

Pour le Groupe VII, le marquis de **Compiègne** fait connaître l'exposé des routes déjà suivies dans l'Asie centrale, présenté devant le Groupe par M. Venioukoff, et résume ce que M. Severtsoff a dit sur les glaciers de la même région.

Ces expositions des travaux des groupes terminées, le Président donne la parole à M. Antoine d'**Abbadie**, de l'Institut.

M. Ant. d'**Abbadie** se prononce en faveur de la division centésimale du cercle; il déclare que cette division produit une immense économie de temps, et termine en priant les partisans du système sexagésimal de faire valoir leurs raisons en faveur de ce dernier système.

Personne n'ayant demandé la parole, le Président met alors en discussion la deuxième question « sur la distribution géographique des baleines ».

M. **Van Beneden**, de Bruxelles, prend la parole. Il pense qu'on peut diviser les espèces de ces cétacés par zones : une espèce au pôle nord, une dans l'Atlantique, une dans le Pacifique; il dit que cette distribution géographique est fixe; que les baleines ne fuient pas devant les pêcheurs, mais qu'elles émigrent périodiquement comme les hirondelles : ainsi, dans l'Atlantique, l'espèce qu'on trouve, l'été, dans l'Amérique du Nord, visite l'hiver le golfe de Gascogne, et celles qu'on pêche dans les eaux du cap de Bonne-Espérance pendant l'été, émigrent dans la saison froide vers les côtes de l'Amérique du Sud. Dans le Pacifique, on trouve, l'hiver, sur les côtes de l'Amérique septentrionale l'espèce qui, dans la saison chaude, habite les mers du nord de l'Asie, et l'été, dans les eaux de l'Amérique méridionale, celle qui se rencontre l'hiver sur les côtes de la Nouvelle-Zélande. Les baleines des pôles ne quittent jamais les régions des glaces. Tous ces détails de géographie zoologique ont une grande importance pour les recherches polaires.

Personne ne demandant la parole par suite à la communication de M. Van Beneden, le Président donne la parole à M. Rubenson, au sujet des aurores boréales.

M. **Rubenson**, directeur de l'Institut central de météorologie de Stockholm, parlant au nom du docteur Selim Lemström, de Helsingfors, dit que les aurores boréales sont dues à un courant électrique qui, passant de la terre à l'air raréfié, devient lumineux. M. Rubenson invite les personnes qui s'intéressent à ces questions à examiner l'appareil construit pour faire la preuve expérimentale de la théorie du docteur S. Lemström.

M. d'**Abbadie** prend ensuite la parole pour demander à M. Rubenson s'il

a perçu quelque bruit pendant le phénomène lumineux des aurores boréales. M. Rubenson répond qu'il n'a rien entendu, mais que les paysans parlent de ce bruit.

Le Commissaire général prie les membres qui veulent prendre part aux excursions de Saint-Germain et de Compiègne de s'inscrire au Commissariat général, à la Caisse.

La séance est levée à ciuq heures.

SÉANCE DU 4 AOUT 1875

PRÉSIDENT: M. le baron **DE RICHTHOFEN**

Président de la Société de géographie de Berlin.

La séance est ouverte à trois heures vingt minutes.

M. de **Vasconcellos Abreu**, l'un des secrétaires généraux, donne lecture du procès-verbal de la séance du 3 août.

Le Président annonce l'arrivée de M. de Hochstetter, président de la Société Impériale et Royale géographique de Vienne, et l'invite à prendre place au bureau.

M. de **Hochstetter** prononce, dans sa langue natale, l'allocution suivante:

Hochgeehrte Versammlung!

Gestatten Sie mir, daß ich, bevor ich den Ehrenplatz eines Vice-Präsidenten des Congresses einnehme, das Wort ergreife, um im Namen der geographischen Gesellschaft in Wien den internationalen geographischen Congreß zu begrüßen. Zu meinem großen Bedauern sah ich mich durch dringende amtliche Geschäfte verhindert, der feierlichen Eröffnung des Congresses beizuwohnen. Ich bitte Sie daher, mein verspätetes Eintreffen zu entschuldigen nnd mir zu erlauben, heute die Pflicht zu erfüllen, welcher ich bei Gelegenheit der Eröffnung des Congresses hätte gerecht werden sollen.

Ich bringe den Mitgliedern des Congresses die herzlichsten Grüße von den Ufern der Donau.

Ich versichere die Franzosen der vollen und lebhaftesten Sympathie aller Österreicher mit dem friedlichen Werke eines Wettkampfes auf geistigem Gebiete, den Sie hier in so großartiger Weise inaugirirt haben.

Wir haben noch in frischer Erinnerung die liebenswürdige Gastfreundschaft, welche Sie uns in dem schönen Paris im Jahre der Weltaussstellnng 1867 erwiesen haben. Sie haben uns zum zweiten Male freundlichst eingeladen und wir haben mit Freuden dieser Einladung Folge geleistet, welche beiden Theilen zu gleicher Ehre gereicht.

Diesesmal ist das Gebiet, auf welchem Sie uns zum Wettstreite aufgerufen haben, ein mehr beschränktes, es ist das Gebiet einer einzigen Wissenschaft, aber es ist gerade das Gebiet derjenigen Wissenschaft, welche die ganze Erde umfaßt von Sonnenaufgang bis zu Sonnenniedergang, von Pol zu Pol. Darum geben wir uns der Hoffnung hin, daß auf dem so beschränkten nnd doch so allumfassenden Gebiet die Berührung aller Betheiligten eine um so innigere und allgemeinere, der Erfolg ein um so befriedigenderer sein werde.

Wenn dieser Erfolg erreicht wird, so werden wir dieß vor Allem zu danken haben den außerordentlichen Bemühungen des hochgeehrten Herrn Präsidenten des Vice-Admirals B. de la Roncière-le Noury, des hochgeehrten Herrn Generalcommissärs Baron Reille, sowie den sämmtlichen Mitgliedern der Executiv-Commission und des Central-Bureaus des Congresses.

Ihnen allen, meine Herrn, spreche ich im Namen der österreichischen geographischen Gesellschaft zu Wien und im Namen der österreichischen Aussteller den tiefgefühltesten Dank aus, zugleich mit den besten Wünschen für den glücklichen Erfolg des Congresses.

Très honorée Assemblée,

Avant d'occuper la place honorable de vice-président du Congrès, permettez-moi de prendre la parole pour souhaiter la bienvenue au Congrès international de géographie au nom de la Société géographique de Vienne. C'est à mon grand regret que j'ai été empêché par d'urgentes affaires officielles d'assister à l'ouverture solennelle du Congrès. Je vous prie, en conséquence, d'excuser mon arrivée tardive et de me permettre de remplir aujourd'hui le devoir que j'aurais dû accomplir lors de l'ouverture du Congrès.

J'apporte donc et je transmets aux membres du Congrès les salutations les plus cordiales des bords du Danube.

Je donne aux Français l'assurance de l'entière et de la plus vive sympathie avec laquelle tous les Autrichiens accueillent l'œuvre pacifique d'émulation dans le domaine intellectuel que vous avez inaugurée ici sur un pied si grandiose.

Nous conservons encore le plus vif souvenir de l'aimable hospitalité dont vous avez fait preuve dans votre belle ville de Paris en 1867, lors de la grande Exposition universelle. Vous nous avez adressé cette année-ci une seconde invitation tout aussi aimable, et nous avons répondu avec plaisir à cet appel qui honore les deux pays.

Mais, cette fois, le domaine dans lequel vous nous avez invités à concourir est plus restreint; c'est le domaine d'une seule science, quoique ce soit, d'un autre côté, précisément le domaine de la science qui embrasse tout le globe terrestre, de l'orient jusqu'à l'occident, du lever au coucher du soleil, d'un pôle à l'autre. C'est pourquoi nous nous abandonnons à l'espoir que dans ce domaine à la fois si restreint et si vaste, les rapports de tous les membres participants deviendront d'autant plus intimes et plus universels et qu'il en sortira des résultats d'autant plus satisfaisants.

Ces résultats, si nous y arrivons, nous en serons redevables avant tout aux efforts tout particuliers du très honorable président, M. le vice-amiral baron de la Roncière-le Noury et du très honorable commissaire général, M. le baron Reille, ainsi qu'à tous les membres de la Commission exécutive et du Bureau central du Congrès,

C'est à vous tous, Messieurs, que j'exprime les remerciements les plus profonds, tant en mon nom qu'au nom des exposants autrichiens et comme organe de la Société autrichienne de Géographie de Vienne, en même temps que je fais les vœux les plus sincères pour l'heureux succès du Congrès.

Le Président invite ensuite les rapporteurs des différents Groupes à donner l'exposé succinct des séances de la matinée.

MM. le colonel **Laussedat**, l'amiral **Fleuriot de Langle**, **Duiet**, **Vivien de Saint-Martin**, **Levasseur**, **Dupaigne** et le marquis de **Compiègne** donnent successivement le résumé des travaux des sept Groupes.

A propos d'une question que le Groupe VI proposait de porter à la séance générale de ce jour, et à la suite de courtes observations de MM. du Martray et Maze, le baron Reille fait observer que les questions ne peuvent être portées à la séance générale qu'après avoir été mises à l'ordre du jour par le Bureau central et que celle-ci lui sera soumise dans sa prochaine réunion.

A la suite de ces communications on passe à l'ordre du jour.

M. de **Cessac** prend la parole sur son voyage aux îles du cap Vert.

L'archipel de ce nom se compose d'une dizaine d'îles, toutes de nature volcanique ou éruptive ; l'une d'elles porte le volcan de Fogo, montagne d'une apparence fort analogue à celle du Vésuve, mais dont l'altitude est plus grande de 800 mètres.

Le groupe oriental de ces îles a été formé sous les eaux. On y rencontre des dépôts calcaires récents renfermant des fossiles curieux, entre autres des dattiers. Cette circonstance jette un jour inattendu sur le lieu d'origine de ce végétal, qu'on ne connaît plus qu'à l'état d'arbre cultivé.

La flore et la faune de l'archipel offrent une grande importance au point de vue de la distribution géographique des êtres, car elles revêtent un caractère mixte des plus étonnants.

La flore se compose d'espèces américaines, européenes et asiatiques, mêlées aux espèces indigènes.

Parmi les crustacés, il est des formes propres à l'océan Pacifique et d'autres à la Méditerranée.

Le même mélange d'éléments asiatiques se rencontre dans d'autres groupes zoologiques.

L'archipel passe pour s'être trouvé inhabité lors de sa découverte, mais un ancien manuscrit découvert par M. de Cessac semble indiquer le contraire.

La langue parlée dans ces îles n'est qu'un jargon portugais, mêlé de quelques mots *yoloff*.

L'archipel a été découvert par Cadamosto en 1456. Le fait a été mis en doute, il est vrai, mais paraît cependant positif, et M. de Cessac se propose de revenir sur cette question dans l'une des séances du 6 août.

L'orateur termine son exposé en annonçant qu'il projette un voyage à la mer de Behring, et qu'à son retour il se propose de visiter une seconde fois les îles du cap Vert, où il a déjà séjourné pendant quatre ans.

A la suite de cette communication, le Président rappelle que la Société de Géographie tiendra sa séance ordinaire le soir et que les membres du Congrès y sont cordialement invités.

Il ajoute que M. de Hochstetter, président de la Société géographi-

Le Groupe VI attache la plus grande importance à cette question; il désire qu'elle soit tranchée par un vote de l'assemblée générale du Congrès.

Après le discours de M. Maze, le Président consulte l'assemblée sur les divers vœux formulés par les Groupes II et VI. Ils sont adoptés à l'unanimité des membres présents, moins un.

Le Président annonce que M. de Beaumont, président de la Société de Géographie de Genève, a été désigné pour présider la séance du 7 août.

La communication de M. Sautter sur le percement du Saint-Gothard est renvoyée à la prochaine réunion, à cause de l'heure trop avancée.

La séance est levée à cinq heures quarante-cinq minutes.

SÉANCE DU 7 AOUT 1875

PRÉSIDENT : M. DE BEAUMONT

Président de la Société de Géographie de Genève

La séance est ouverte à trois heures vingt-cinq minutes.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu par M. **Maumoir**, l'un des secrétaires généraux. Il est adopté.

Le Président proclame, comme président de la séance générale du mardi 10 août, M. Veth, président de la Société de Géographie d'Amsterdam.

Il a été décidé par le Bureau central, pour cette séance, que les présidents et rapporteurs des Groupes seraient appelés à faire leurs rapports en commençant par le Groupe VII. La parole est en conséquence donnée d'abord au marquis de **Compiègne** pour exposer les travaux de ce Groupe.

MM. **Dupaigne** pour le Groupe VI, **Levasseur** pour le Groupe V, **Vivien de Saint-Martin** pour le Groupe IV, M. **Hamy** pour la sous-commission du Groupe III, M. **Dulet** pour le Groupe VI, l'amiral **Fleuriot de Langle** pour le Groupe II, et le colonel **Laussedat** pour le Groupe I, sont successivement appelés à rendre compte des travaux de leurs Groupes respectifs.

A la suite de la communication de M. Dupaigne, M. **Jouault** demande pourquoi la question de l'indépendance de l'enseignement de la géographie n'a pas été posée en assemblée générale. Le Commissaire général rappelle que cette question a fait l'objet d'un vote dans la séance de la veille. M. **Maze** donne quelques explications à la suite desquelles l'incident est clos.

Le Commissaire général informe MM. les membres du Congrès qu'ils sont invités pour lundi soir par M. le ministre de l'instruction publique, et pour jeudi soir par M. le préfet de la Seine et madame Ferdinand Duval.

Le Commissaire général rappelle ensuite qu'un service photographique est installé au bâtiment situé derrière le hangar de la Douane; il invite les membres du Congrès, qui seraient dans l'intention de laisser leur portrait pour l'album de la Société de Géographie, à se faire inscrire au Commissariat afin que leurs photographies puissent être faites avant la fin du Congrès.

Le colonel **Coello**, l'un des secrétaires généraux, lit un vœu exprimé par le Groupe V, demandant la constitution de chambres syndicales qui, dans l'intérêt commun de la science et du commerce, se mettraient en relation avec la Société de Géographie la plus rapprochée.

Personne n'ayant demandé la parole, cette proposition, mise aux voix, est adoptée.

La séance est levée à six heures moins un quart.

SÉANCE DU 10 AOUT 1875

PRÉSIDENTS : MM. **CORRENTI**

Président de la Société de Géographie italienne

ET **VETH**,

Président de la Société de Géographie d'Amsterdam

M. **Waldemar Schmidt**, l'un des secrétaires généraux, lit le procès-verbal de la séance du 7 août qui est adopté.

Les rapporteurs des divers Groupes viennent rendre compte des travaux accomplis et des vœux présentés dans les dernières séances. On entend ainsi successivement :

M. le marquis de **Compiègne** pour le Groupe VII, MM. **Dupaigne** et Eugène **Cortambert** pour le Groupe VI, M. **Hertz** pour le Groupe V, M. **Vivien de Saint-Martin** pour le Groupe IV, M. **Hamy** pour le Groupe III, M. **Duiet** pour le Groupe III *bis*, M. l'amiral **Fleuriot de Langle** et le colonel **Laussedat** pour le Groupe II.

M. le Président fait remarquer la présence au sein de l'assemblée de M. le comte Wilczeck, de Vienne, promoteur du voyage de MM. Payer et Weyprecht. Cette nouvelle est accueillie par d'unanimes applaudissements.

M. le comte **Miniscalchi** fait une intéressante communication sur les Akkas et les voyages de M. Miani.

La séance est levée à cinq heures et demie.

COMMUNICATIONS DIVERSES

COMMUNICATIONS DIVERSES

I

NOTE

SUR LES FAITS D'ALIGNEMENTS NATURELS

DANS LEURS RELATIONS AVEC LES LOIS QUI PRÉSIDENT

A LA

RÉPARTITION DES CENTRES DE POPULATION A LA SURFACE DU GLOBE

Par M. L. LALANNE

Inspecteur général des Ponts et Chaussées.

Deux ordres de causes distinctes ont déterminé les faits d'alignements naturels, en ce qui concerne la répartition des centres de population. — Les faits d'alignements naturels dont nous allons parler, conformément à la 7e question soumise au Congrès, se rattachent à deux ordres d'idées distincts, en ce qui concerne la répartition des centres de population à la surface du globe.

Causes relatives au relief, aux accidents et à la nature de la surface du globe. — Il est bien vrai d'abord que les emplacements des agglomérations principales ont été et sont encore tous les jours déterminés par un ensemble de circonstances matérielles préexistantes et notamment par des accidents dont la géologie, l'orographie et l'hydrographie signalent l'importance.

La distribution de ces emplacements suivant de longs alignements, à peine interrompus par de faibles brisures, et qui se présentent dans une étendue limitée par groupes d'une direction à peu près constante, a depuis longtemps attiré l'attention des observateurs. L'illustre Elie de Beaumont a signalé l'influence des plicatures de l'écorce du globe qui ont contribué à ce résultat, et a fait voir que beaucoup de grandes villes se trouvent sur les

cercles de son réseau pentagonal ou dans leur voisinage immédiat et souvent près de leurs croisements.

Causes différentes des précédentes et qui se manifestent par des lois nouvelles. — Mais les distances mutuelles qui séparent les agglomérations d'un même ordre, telles que les capitales des provinces, les chefs-lieux de districts, de cercles d'arrondissements et de cantons, en un mot, les centres politiques ou administratifs des divisions territoriales d'un même ordre, quelle que soit d'ailleurs leur dénomination, ces distances mutuelles ne paraissent avoir été l'objet d'aucune recherche depuis l'époque où l'exposé des lois qui les régissent fut soumis à l'Académie des sciences (*Comptes rendus des séances*, 27 juillet 1863). Ces lois contribuent pourtant pour une forte part à la formation d'alignements dans la distribution des centres de population ; et l'on peut ajouter que cette formation est souvent plutôt gênée que favorisée par l'existence des accidents de la croûte terrestre.

Le mémoire où ces lois nouvelles, leur origine et leurs applications sont consignées étant encore complètement inédit, l'auteur ne se dissimule pas qu'elles présentent, au premier abord, un caractère assez étrange pour qu'il lui soit nécessaire de faire appel à toute la bienveillance de l'assemblée devant laquelle il a l'honneur de parler et de la prier d'attendre les justifications qu'il ne tardera pas à en donner.

Énoncé de ces lois : 1° loi de l'équilatérie ; 2° loi des distances multiples. — Ces lois, dans ce qu'elles ont d'essentiel, peuvent s'énoncer synthétiquement de la manière suivante, conformément aux termes de l'art. 7 du programme des questions soumises au Congrès :

« 1° Les distances mutuelles de deux agglomérations voisines de même ordre, tout en présentant de fortes inégalités partielles, s'écartent peu, en moyenne, d'une longueur déterminée relative à cet ordre, dans une même contrée, dans quelque sens que ces distances soient mesurées.

» 2° La distance moyenne qui sépare deux agglomérations voisines d'un même ordre est un multiple exact de la distance moyenne relative à chacun des ordres inférieurs. »

Ainsi, sur une carte du territoire continental de la France, en traçant successivement des réseaux de triangles juxtaposés dont les sommets seront occupés par les chefs-lieux de départements, d'arrondissements, de cantons et de communes, on remarque, à première vue, dans les triangles de chacun de ces réseaux, une tendance prononcée à se rapprocher d'un triangle équilatéral. On s'assure, en outre, par des mesurages directs, que les distances mutuelles moyennes des chefs-lieux des divers ordres peuvent être exprimées approximativement par les nombres entiers :

1,	4,	12,	24.
	Pour les communes,		
	Pour les cantons,		
	Pour les arrondissements,		
	Pour les départements.		

Telle est, en abrégé, l'essence des *lois de l'équilatérie* et des *distances multiples*.

Ces lois sont générales; elles se vérifient pour tous les pays auxquels il a été donné de les appliquer. Elles n'ont, il est à peine utile de le dire, rien de commun avec les rapprochements purement fortuits, parfois bizarres, que mettent en relief certains esprits à la poursuite des propriétés mystérieuses des nombres. Ces lois ne sont même pas de l'ordre *contingent;* elles sont *nécessaires* et tiennent à l'origine des sociétés, comme nous espérons le démontrer. C'est de cette nécessité qu'elles tirent un caractère général auquel nous n'avons encore trouvé aucune exception.

Tendance manifeste à l'équilatérie des triangles dont se compose chacun des réseaux tracés pour réunir des centres de population de même ordre sur le territoire de la France. — Pour préciser, prenons d'abord la triangulation par préfectures, sur la France continentale (1).

La plus petite distance entre les chefs-lieux de deux départements contigus est celle de Paris à Versailles (17 ^{kil},300); la plus grande, celle de Bordeaux à la Rochelle (155 ^{kil}, 700).

La seconde est égale à neuf fois la première. Le nombre des triangles tracés sur une carte produite à l'appui de la présente note est de 166, parmi lesquels on en compte 42 (un quart) où le plus petit côté est au moins égal aux 4/5 du moyen côté, et où, en même temps, le moyen côté est au moins égal aux 4/5 du plus grand.

La triangulation par sous-préfecture conduit à un résultat analogue. En effet, dans les 721 triangles que l'on peut tracer en joignant les sous-préfectures deux à deux, le plus petit côté est donné à la fois par la distance de Castel-Sarrasin à Moissac et par celle de Trévoux à Villefranche, toutes deux à 7 ^{kil},570. Le plus grand côté joint Dax à Bordeaux sur 129 ^{kil},700, longueur égale à 17 fois la plus petite. Malgré cette grande inégalité dans les éléments des triangles, il y en a 180, soit un quart, comme précédemment, qui satisfont à la condition d'équilatérie approximative énoncée tout à l'heure.

La triangulation cantonale complète exigerait beaucoup de temps.

Nous l'avons tracée seulement pour les cantons, au nombre de 430, situés au nord du parallèle de Paris. Elle comprend 816 triangles dont les côtés varient entre 1 ^{kil},700 (distances de Charleville à Mézières comme de Cherbourg à Octeville) et 29 ^{kil},600 (distance de Chalons-sur-Marne à Dommartin). Le rapport de ces deux longueurs est encore 17, comme dans le réseau sous-préfectoral. En dépit d'une aussi forte inégalité, la tendance à l'équilatérie se manifeste de telle sorte, qu'il n'y a pas moins de 224 triangles dans lesquels ni le moyen côté n'excède le plus petit, ni le plus grand n'excède le moyen de plus de 20 pour 100.

L'équilatérie est presque absolue dans les moyennes. — On peut d'ailleurs s'assurer que les causes d'inégalité qui existent sur les différentes

(1) Les chiffres que nous exposons ici et les relevés géographiques qui leur servent de base remontent à 1862; ce qui explique que les uns et les autres se rapportent à la France d'alors.

parties du territoire français se sont combattues et neutralisées complètement en ce qui concerne les moyennes.

En effet, la distance moyenne des chefs-lieux de deux divisions administratives contiguës dans chacune de nos trois triangulations, en la déduisant de l'ensemble des distances d'un même ordre, diffère à peine des moyennes partielles que l'on obtient en combinant ensemble les côtés des triangles comptés dans le même ordre, par exemple en allant du nord au sud par l'est.

D'où résulte évidemment qu'il n'y a eu aucune cause dont l'action ait pu déterminer une inégalité sensible dans un sens plutôt que dans un autre.

Les moyennes générales qui expriment les distances des centres de deux circonscriptions voisines sont d'ailleurs :

14,517 pour les cantons;
43,438 pour les arrondissements;
87,638 pour les départements,

distances qui sont sensiblement comme les chiffres 4, 12, 24, ainsi que nous l'avons énoncé plus haut.

Démonstration mathématique de la tendance à l'équilatérie. — Mais il ne suffit pas d'avoir reconnu qu'il n'existe aucune cause de nature à détruire la tendance à l'équilatérie, et que les moyennes des côtés des triangles, relevées dans un ordre déterminé, sont sensiblement égales; il ne suffit même pas d'avoir constaté, comme on la fait précédemment, la proportion relativement considérable de triangles à peu près équilatéraux, dans l'ensemble de chacun des réseaux qui réunissent les centres de population de même ordre; il faut donner une évaluation exacte de ce que cette proportion aurait été s'il n'y avait eu aucune tendance à l'équilatérie, et comparer les résultats qui se seraient alors produits avec ceux qu'on a relevés.

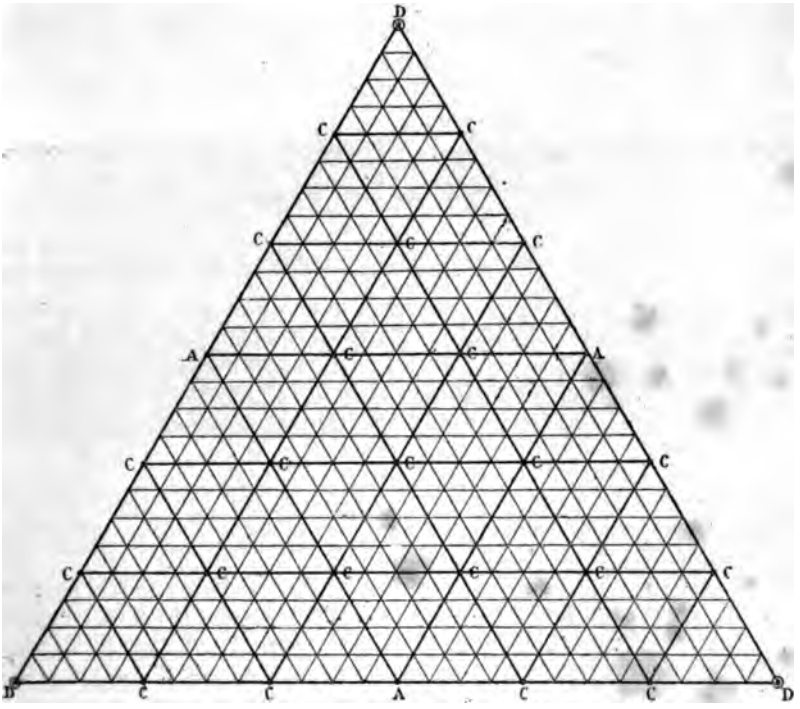
Cette question est du domaine des mathématiques pures, et il nous suffira d'énoncer ici les résultats auxquels conduit la solution, en renvoyant à l'appendice 1 placé à la fin de la présente note pour les développements que comporte la question.

On trouve que la proportion relative des triangles à peu près équilatéraux, s'il n'existait aucune tendance à l'équilatérie, serait exprimée par 0,1537 dans le réseau préfectoral, où nous avons constaté qu'elle est réellement de 0,2530; par 0,1468 dans le réseau sous-préfectoral, où elle est de 0,2499; par 0,1468 encore dans le réseau cantonal, où nous avons trouvé 0,2745, c'est-à-dire presque le double.

La tendance à l'équilatérie est donc manifeste, et plus sensible à mesure que l'on descend dans l'ordre d'importance des centres de population.

La loi des distances multiples est une conséquence de la loi de l'équilatérie. — Si l'équilatérie était complète, il est clair que le réseau qui réunit deux à deux tous les centres de population serait formé par trois groupes de lignes droites, parallèles dans chaque groupe et s'entre-

coupant sous des angles de 60 degrés; et si l'on prenait pour point de départ le réseau cantonal, comme les sous-préfectures sont aussi des chefs-lieux de cantons, dans le réseau par arrondissements, le triangle équilatéral dont trois sous-préfectures voisines occupent les sommets renfermerait un nombre exact de triangles équilatéraux du réseau cantonal. Il en serait de même dans le réseau par départements; le triangle équilatéral dont trois préfectures voisines occupent les sommets renfermerait des nombres exacts de triangles équilatéraux du réseau sous-préfectoral, et de triangles plus petits du réseau cantonal. En d'autres termes, si la loi de l'équilatérie était d'une vérité absolue, la distance de deux sous-préfectures voisines serait un multiple exact de la distance de deux cantons voisins. Il en serait de même de la distance de deux préfectures voisines comparée aux distances des chefs-lieux de deux arrondissements ou de deux cantons contigus (1).



Or, en comparant entre eux les trois nombres que nous avons obtenus par

---

(1) Ces résultats sont mis en évidence par la figure ci-jointe dans laquelle on voit un triangle équilatéral départemental D D D décomposé en 4 triangles équilatéraux d'arrondissements D A A, A A D, A A A, A D A; chacun de ceux-ci en 9 triangles équilatéraux de cantons dont les sommets sont indiqués par les lettres C, D et A; et enfin chaque triangle cantonal en 16 triangles communaux.

des mesures directes comme expression de la distance moyenne de deux centres de population de même ordre, dans les trois réseaux, savoir :

87kil,638 pour les préfectures,
43kil,438 pour les sous-préfectures,
14kil,517 pour les cantons,

on reconnaît, comme nous l'avons déjà dit, que le premier est sensiblement double du second et celui-ci triple du troisième, de sorte que la distance moyenne qui sépare les chefs-lieux de deux circonscriptions contiguës est pour les préfectures exprimé par 6 et pour les sous-préfectures par 3, le côté moyen du triangle cantonal étant pris pour unité; nous avions dit 24, 12 et 4, ce qui revient au même.

Faits d'alignements qui viennent à l'appui de la loi de l'équilatérie. — La rectitude des lignes qui joignent les centres d'un même ordre, dans le cas de l'équilatérie absolue, est loin d'être parfaite, puisque l'équidistance elle-même n'est pas absolue. Mais en jetant les yeux sur les trois cartes qui se rapportent aux trois réseaux dont nous avons parlé, on est frappé du nombre de parties sensiblement rectilignes qui s'y présentent. On reconnaît que, dans presque toute l'étendue du territoire français, parmi les centres de population de même importance administrative, il est fréquent d'en trouver trois et même quatre qui sont situés en ligne droite. En ce qui concerne les préfectures, cette tendance à former des alignements est surtout sensible dans deux directions principales inclinées, en moyenne, de 67° à 68°, l'une à l'est, l'autre à l'ouest du méridien de Paris ; et sur ces alignements ou dans leur voisinage immédiat se trouvent en général d'autres agglomérations de population d'une certaine importance.

Citons pour exemples, dans la direction de l'Est, les alignements partant l'un de Quimper, l'autre de la Rochelle et coupant respectivement le méridien de Paris sous les angles de 66° 45′ et de 67° 30′. Sur le premier ou dans son voisinage, se trouvent *Quimper*, *Saint-Brieuc*, Lamballe *, Saint-Malo, Granville, Vire, *Caen*, Pont-L'évêque, Pont-Audemer, Caudebec, Neufchâtel, *Amiens* *, Cambrai, le Quesnoy, Charleroi, Namur *, Liège*, Aix-la-Chapelle ; sur le second ou à proximité : *la Rochelle* *, *Niort*, *Poitiers*, Sancerre*, Cosne, Clamecy, Châtillon, Langres, Mirecourt, *Épinal*, Ramberviller*, *Strasbourg* *. Dans la direction de l'Ouest, nous citerons pareillement deux alignements, l'un incliné à 69° 45′ et qui passe par ou près *Amiens* *, Ham, la Fère*, *Laon* *, Vouziers, Verdun, Dieuze, Sarrebourg, Saverne et *Strasbourg* ; l'autre, incliné à 65°, et qui passe près ou par *Saint-Brieuc*, Montfort*, *Rennes* *, Château-Gontier*, *Tours* *, Issoudun, Châteauneuf*, *Moulins* *, *Belley* *, *Aix* * (Savoie). Il existe aussi une troisième série d'alignements dont la direction moyenne est inclinée de 17° environ à l'est du méridien de Paris. Nous nous bornons à mettre sous les yeux du Congrès la carte sur laquelle ces alignements sont tracés et les tableaux qui en donnent le détail.

Démonstration nouvelle établissant simultanément la loi de l'équilatérie et la loi des distances multiples. — A l'inspection seule d'une figure théorique sur laquelle on tracerait les trois cours de droites parallèles, mutuellement inclinées à 60° qui passent par les centres de population d'un même ordre, on reconnaît qu'il y a une dépendance mutuelle entre le nombre de ces centres, la distance constante qui sépare deux centres voisins, le développement du réseau qui les unit deux à deux et la superficie recouverte par l'ensemble du réseau.

Les formules qui expriment cette dépendance s'obtiennent par des considérations de géométrie et d'analyse très simples ; elles présentent quelques différences suivant la manière dont on suppose les centres de population placés par rapport au contour extérieur de la figure qui représente le périmètre frontière.

Mais ces différences sont insensibles lorsque l'on opère sur de grands nombres, et, dans les cas extrêmes, une moyenne arithmétique entre les chiffres obtenus par les deux systèmes de formules qui dérivent de la nature même de la question, paraît être très voisine de la vérité (1).

Il suffit donc de connaître la superficie d'une contrée et le nombre des divisions administratives d'un même ordre, pour calculer, à priori, la distance qui sépare les chefs-lieux de deux circonscriptions contiguës. La comparaison des chiffres calculés avec les mesures réelles sera une pierre de touche de la théorie ; et l'on en pourra conclure le droit d'admettre ou de repousser le principe de l'équilatérie. Pour les régions où les mesurages directs font défaut, mais où l'on connaît le nombre des circonscriptions des différents ordres, les distances calculées satisferont-elles à la loi des distances multiples ? Dans le cas de l'affirmative, il faudra bien reconnaître, au moins dans les moyennes, l'existence des deux lois fondamentales que nous avons énoncées, puisque l'une est la conséquence nécessaire de l'autre.

Or, l'application de nos formules au territoire de la France continentale, qui, sur 534304 kilomètres carrés, comprenait, en 1862, 88 départements,

(1) Soit une superficie plane A exprimée en kilom. carrés couverte par des triangles équilatéraux contigus dont le côté est a (en kilom.), le nombre de sommets ν et le développement des côtés L (aussi en kilom.), il y a entre ces quantités les relations suivantes, suivant l'hypothèse dont on part :

1er *Système.*

$$(1) \qquad a = \frac{\sqrt{6\,A\sqrt{3}}}{3(\sqrt{\nu}-1)}$$

$$(2) \qquad L = \sqrt{6\,A\sqrt{3}}\left(\sqrt{\nu}-\frac{1}{3}\right).$$

Ce système correspond à l'hypothèse que sur le pourtour même de la superficie A se trouvent les sommets des triangles extrêmes.

2e *Système.*

$$a = 2\,\frac{\sqrt{6\,A\sqrt{3}}}{3\sqrt{\nu}} \ldots (1\text{ bis})$$

$$L = \sqrt{6\,A\sqrt{3}}\left(\sqrt{\nu}-\frac{2}{3}\sqrt{3}\right)\ldots (2\text{ bis}).$$

Ce système correspond au cas où l'on ne compte aucun des sommets des triangles qui composent le réseau sur le pourtour de la superficie A qui dépasse par conséquent le réseau de toutes parts.

368 arrondissements, et 2938 cantons, donne pour la distance mutuelle des chefs-lieux de ces diverses circonscriptions les chiffres

88kil,055 (1), 43kil,206, 14kil,926,

dont les trois premiers sont presque identiques avec ceux qui résultent de nos mesurages directs, savoir :

87kil,637 43kil,438 14kil,517

et sont sensiblement dans le rapport des nombres entiers

6 3 1

ou

24 12 et 4

Si l'on applique le calcul aux 37510 communes, on trouve 4kil,095 qui excèdent de moins de 1/10 le chiffre 3kil,731 qui est le quart de 14kil,926. On serait parvenu à ce dernier chiffre 3kil,731 si le nombre des communes avait été, pour la même superficie, de 44741 au lieu de 37510. Or, le nombre des *paroisses* en France, avant l'établissement des nouvelles circonscriptions administratives, était de 40 à 44000, le nombre des généralités était de 26, et à ce dernier nombre correspond, pour leurs capitales, un intervalle moyen sensiblement double de la distance qui existe entre les chefs-lieux de départements. La loi des distances multiples, en France, est donc bien exprimée par la série 1, 4, 12, 24, 48 ; c'est-à-dire que la distance moyenne de deux chefs-lieux de cantons, d'arrondissements, de départements, d'anciennes généralités contiguës, est égale à 4 fois, à 12 fois, à 24 fois, à 48 fois la distance moyenne des clochers de deux communes voisines. La théorie donne ces cinq chiffres ; les seules mesures directes qui aient été prises en confirment trois.

L'application de la même théorie, des mêmes formules aux données qui résultent du recensement de la population anglaise en 1861 (2) (44 comtés, 634 districts, 2194 sous-districts, 14970 paroisses) fournit la série 1, 3, 6, 24, avec une approximation qui varie entre 1/6 et 1/21.

Les distances absolues calculées pour une superficie de 151043 kilomètres carrés sont :

3kil,307, 9kil,110, 17kil,273, 74kil,140.

Pour l'Espagne continentale, dont la superficie est de 499763 kilomètres carrés, les divisions officielles substituées aux 13 anciens royaumes ou pro-

(1) Ce chiffre 88k,055 est la moyenne arithmétique des résultats donnés par les formules (1er et 2e système) de la note précédente.

(2) Il s'agit ici des divisions administratives artificielles qui ont été créées peu à peu pour l'application de la loi des pauvres et qui portent les noms de *Registration Counties*, *Union Counties*. Elles sont détaillées dans un document officiel, dans un *Blue book* intitulé : *Census of England and Wales*, 1861. *Numbers and distribution of the people of England and Wales*, vol. I.

vinces, comprennent 48 capitaineries générales, 169 villes principales (*ciudades*), 4875 villes (*ciudades* et *villas*), 19204 paroisses (*parroquias*), 87556 agglomérations grandes ou petites (*grupos de poblacion*) (1).

La théorie fournit pour les distances absolues :

$2^{kil},636$, $5^{kil},521$, $11^{kil},037$, $63^{kil},304$, $122^{kil},144$;

d'où la série des multiples :

1 2 4 24 48 96

avec une approximation qui varie entre 1/22 et 1/1501.

Nous bornerons là nos citations. Il nous suffira de dire que l'existence de cette loi des distances multiples, et par conséquent que le principe de l'équilatérie dont elle dérive, se manifestent dans l'application des formules non seulement à d'autres contrées, mais encore à d'autres ordres de divisions administratives ; et que les circonscriptions relatives aux cultes, à la défense du territoire, n'y échappent pas plus que les autres.

Ces lois ont pour raison première le principe des obstacles réciproques. — La cause première de ces lois n'est pas douteuse ; elle tient aux conditions même d'existence de l'homme et à ses aptitudes natives. Chacun des groupes isolés, dérivés d'une même famille, a cherché naturellement dans son voisinage d'abord, puis au delà, plus tard, des moyens de subsistance. Il n'est arrêté dans ses tentatives d'expansion que par les efforts semblables, exercés en sens contraire par les groupes voisins. D'où résulte que si ces groupes sont d'égales forces, doués des mêmes aptitudes, répartis sur un territoire qui prête également partout à la chasse, à la pêche, à la culture pastorale, les centres d'action ou d'occupation de trois tribus voisines seront séparés par des intervalles égaux.

La guerre a pour cause principale les empiétements commis; et si les forces se balancent, l'équilatérie se rétablit, les distances redeviennent égales.

Telle est la *raison des obstacles réciproques* sur laquelle Buffon avait basé une explication inexacte de la forme des cellules des abeilles, mais qui n'en est pas moins d'une vérité profonde en ce qui concerne la répartition des populations dans une région déterminée ; sans doute, les accidents de la surface du globe, les fleuves, les lacs, les montagnes, les forêts, de simples variations dans la force productive du sol, en un mot, les inégalités de toute nature ont joué un rôle nécessairement considérable et maintes fois ont troublé la loi de l'équilatérie, sans que ni la puissance, ni le nombre de ces causes perturbatrices l'empêche de se manifester par ses caractères dominants et notamment par les rapports simples que nous avons appelés *loi des distances multiples*.

Il résulte de là que les populations nomades elles-mêmes ne doivent pas échapper à cette loi, pour peu que leurs mouvements s'opèrent dans une

(1) *Anuario estadistico de España correspondiente à* 1859 *y* 1860 *publicado por la Comision de Estadistica general.* Madrid, Imprenta nacional, 1860 p. 36, 69 et 81.

contrée d'étendue limitée, et qu'elles soient soumises à une certaine hiérarchie dans leurs groupements par ordre d'importance croissante. C'est ce qui a lieu au moins pour les races indigènes de l'Algérie. En effet, le *Tell* s'étend sur une superficie de 141 000 kilomètres carrés ; il contient 1 200 tribus, comprenant 10 000 douars et 350 à 360 000 familles (1). Or, l'application de nos formules à ces données fournit des distances égales à

$$0^{kil},600 \qquad 3^{kil},632 \qquad 10^{kil},690$$

qui sont entre elles à peu près comme les chiffres :

$$1 \qquad 6 \qquad 18$$

On peut donc dire que, dans le Tell, le rayon d'action du douar est le sextuple de celui d'une famille, et que le rayon d'action de la tribu est triple de celui du douar. Comme d'ailleurs la population indigène du Tell est d'environ 1 500 000 âmes, chiffre quadruple de celui des familles, on pourrait aller encore plus loin et dire que les rayons d'action afférents

A l'individu	sont exprimés par les multiples	1
A la famille		2
Au douar		12
A la tribu		36

Application des lois nouvelles. — L'exposé complet des applications possibles des lois qui viennent d'être énoncées ne saurait trouver ici sa place. Il nous suffira de dire qu'elles sont nombreuses. La théorie nouvelle et les formules très simples qui s'en déduisent pourront être utilement consultées dans le cas où il s'agira soit de remanier d'anciennes circonscriptions administratives, soit d'en établir dans un pays neuf. C'est ce qui pourrait arriver si l'on voulait, pour certains usages, pour les élections politiques par exemple, substituer en France, au vote par cantons, qui oblige les électeurs à parcourir de trop grandes distances, le vote par groupe de communes ou par sections cantonales, le vote par communes ayant des inconvénients d'un autre genre. La distance des chefs-lieux de deux cantons voisins étant quadruple de la distance entre les clochers de deux communes voisines, on voit tout de suite la possibilité de l'établissement de circonscriptions intermédiaires dont les centres seraient distants de 2, la distance communale étant représentée par 1 et la distance cantonale par 4.

Le nombre de ces circonscriptions nouvelles, à destination spéciale, serait de 11 291, en partant du nombre de 2 876 cantons pour la France continentale ; et la distance moyenne entre leurs centres serait de 7 463 mètres, moitié de la distance cantonale.

Les formules de la note au bas de la page 51 permettent aussi d'assigner

(1) Exposé des motifs du projet de sénatus-consulte relatif à la constitution de la propriété en Algérie, présenté au Sénat le 9 mars 1863.

II

LA FEMME SCANDINAVE

PENDANT

LA PÉRIODE PRÉHISTORIQUE

Par M. LÉOUZON LE DUC

Mesdames, Messieurs,

La géographie n'est pas seulement, comme semblerait l'indiquer l'étymo-
gie du mot, la description physique de la terre; elle s'occupe aussi de ses
abitants; à ce titre, elle se rattache à beaucoup d'autres sciences, à l'his-
ire, à la topographie, à la géologie, à la nosologie, à l'ethnographie, à
utes les sciences, en un mot, dont le but est d'expliquer les grands phé-
omènes physiques, intellectuels et moraux de l'humanité, qui empruntent
a caractère typique à la nature du sol, à la diversité des latitudes et des
imats.

Or, de tous les habitants de la terre, et ici personne, je pense, ne me
ontredira, le plus charmant, le plus intéressant, c'est la femme.

Je vous parlerai donc de la femme, non de la femme en général, mais de
a femme des pays scandinaves; de ces pays que l'Exposition géographique
ous présente sous un aspect si curieux, et dont j'ai fait principalement
'objet de mes longues explorations.

En Danemark, en Suède, en Norvège, la condition de la femme, étudiée
ans les sociétés antiques, a donné lieu à des travaux considérables. Des
istoriens, des philosophes, s'associant aux archéologues, ont complété
eurs travaux au moyen des découvertes archéologiques. L'archéologie
claire l'histoire morale et politique des anciens peuples. Tous les docu-
ents fournis par les antiquités du Nord prouvent que les lois générales ou
articulières trouvent, soit leur affirmation éclatante dans ces documents,
oit des éclaircissements précieux. Ceux qui ont pu lire dans les originaux
s ouvrages de Keyser, Munck, Nilsson, etc., sont frappés de ce fait.
n a écrit: « C'est du Nord aujourd'hui que nous vient la lumière. » Rien
est plus vrai. Ces Scandinaves, fils des anciens Normands, ne nous sont
ts étrangers; leur histoire, leurs traditions, leurs institutions même, ont
ec les nôtres de nombreuses affinités.

Il y a donc beaucoup à prendre dans les travaux des savants du Nord;

on reconnaît, en France, combien ces travaux méritent d'être étudiés d'une façon suivie; on s'en occupe à la Société de Géographie de Paris, à l'Académie des inscriptions et belles-lettres, partout, en un mot, où nous comptons des savants d'une compétence sérieuse, d'une autorité indiscutable. Aussi toutes les fois que j'ai voulu aller étudier dans les pays du Nord l'histoire et les traditions de leurs peuples, j'ai toujours rencontré auprès d'eux les prévenances les plus sincères, le concours le plus empressé. Ce que j'ai à vous dire aujourd'hui touchant la femme scandinave est le résultat de mes voyages, de mes observations, de mes études spéciales en Scandinavie.

I

La vie des habitants primitifs de la Scandinavie était fort rudimentaire. Dispersés plus ou moins sur des vastes espaces, ils côtoyaient les lacs et les golfes, les forêts vierges, n'ayant pour tout abri que les anfractuosités des rochers, les cavernes creusées par la nature, les huttes qu'ils se construisaient, et peut-être aussi, comme le prétendent quelques archéologues, ces monuments mégalythiques dits chambres de géants, (*jettestuer*) (1), où nous retrouvons encore aujourd'hui leur funèbre dépouille.

Leurs besoins étaient peu nombreux; il s'agissait surtout de vivre. Mais, pour vivre, que de travaux, que d'efforts! L'agriculture était d'un minime secours; du moins, parmi les divers objets de pierre ou d'os, restes de ces temps où le métal était inconnu, n'a-t-on découvert aucun instrument aratoire de quelque valeur et qui témoignât d'une habitude suivie du travail de la terre.

La principale, je dirai l'unique ressource de ces peuples, c'étaient la chasse et la pêche. Aussi les engins propres à ce double exercice, recueillis dans les tombeaux primitifs, les tourbières ou même sur le sol nu, sont-ils des plus abondants et des plus variés. Naturellement, tous ces engins sont en os, en silex ou autre pierre plus ou moins dure.

Dans ce monde de chasseurs et de pêcheurs, il est difficile de saisir une organisation sociale proprement dite. Nous n'avons ici ni documents écrits, ni traditions orales; seulement des tombeaux muets, des pierres et des os façonnés. Toutefois, d'après ces éléments, purement archéologiques, d'après les mœurs et les habitudes qu'ils révèlent, n'est-il pas permis d'affirmer qu'en Scandinavie, comme ailleurs, l'état social de l'homme primitif avait pour base exclusive la force, la force implacable et brutale? Sans doute, dans la construction de ses monuments, dans la fabrication de ses armes, de ses instruments, de ses outils, s'il obéissait à l'instinct, il trahissait aussi son intelligence, mais il n'en est pas moins vrai qu'eu égard à la destinée qui

(1) Les Danois appellent ainsi les anciens tombeaux. Ils les appellent encore *ætteheie* (tombeaux de famille), *steenkamrer* (chambres de pierre), *steenkister* (cercueils de pierre), *dyssen* (amas de pierres), etc. Les Suédois leur donnent le nom de *ganggrifter* (crypies ou sépultures à galerie), *dœsar* (dolmens), etc.

était faite, la faculté qui, à ses yeux, devait primer toutes les autres et poser de préférence à son admiration et à son respect, c'était la force. ait-il pas à lutter sans cesse contre le climat, contre la nature, contre nimaux? La force, l'exercice de la force, telle était donc la condition seulement de sa domination, de sa liberté, mais encore de son exis-e.

r, au milieu d'un tel état social, sous quels traits se représenter la ne? Matrone puissante et redoutable, marchait-elle l'égale de l'homme nquérait-elle comme lui sa place au soleil? Libre à nous de le croire. endant, si nous interrogeons l'archéologie, elle nous laisse soupçonner ype plus rapproché de l'idéal féminin. En effet, avec les armes et les s d'usage viril, on a trouvé dans les galeries sépulcrales des couteaux et ciseaux en silex d'une facture délicate, des boutons et des mollettes à en terre cuite, des peignes à carder, des poinçons, des aiguilles en os n arêtes de poisson, etc. Serait-il téméraire de supposer que la plupart es petits objets servaient à des travaux de femme? Tandis que l'homme tait et dépouillait les animaux, la femme préparait leurs peaux et en nnait des vêtements. Elle tissait, elle filait, elle cousait. N'allons pas loin, toutefois; la pente est glissante, et si l'on s'y engageait par trop, risquerait de s'imaginer, par exemple, à la vue de ces poinçons et de ces illes, que les dames de l'âge de pierre brodaient au métier et faisaient rochet.

e désir de plaire est né, dit-on, avec la femme. De là la coquetterie et son arsenal de séductions et d'élégances. Sous ce rapport, les antiques uments de la Scandinavie sont peu fertiles en renseignements. Les les de l'âge de pierre, en effet, devaient être fort élémentaires; la toi-e de notre mère Ève, au lendemain du péché, les reproduisaient sans doute u de chose près. Cependant l'instinct féminin ne s'en affirmait pas ns. Nous en avons la preuve dans ces divers objets de parure exhumés tombeaux: perles en terre cuite, rondelles en os, dents d'animaux, es en ambre, outils microscopiques, en pierre ou en grès, figurant des es, des coins, des disques, etc. Tous ces objets sont perforés et ont dû portés, par conséquent, au cou ou aux bras, soit isolément, soit ras-blés en bracelets ou en colliers. C'est ainsi disposés, du reste, qu'ils ont elevés dans les trouvailles.

ambre domine, tantôt simplement dégrossi, tantôt légèrement poli. On couvert à Randers, dans le Jutland, un antique collier de cette matière, omprenant pas moins de trois mille neuf cents perles et pesant huit grammes, enfilé dans une corde de boyau. La femme qui portait ce er n'était certainement point une beauté ordinaire.

uel élément d'influence sur l'homme, et par suite sur l'état social en gé-l, la femme scandinave empruntait-elle à ce goût déjà si prononcé pour rure? Il serait difficile de le préciser. Un fait toutefois me permet ce point une conjecture qui paraîtra sans doute assez plausible. Lors nombreuses fouilles pratiquées dans les tombeaux de la Scandinavie, il constaté que, si l'on trouve parfois avec des squelettes d'homme des

perles en pierre ou en grès, les perles, les colliers d'ambre et l
parures plus délicates sont toujours unis à des squelettes de femme.
on pas arguer de là une sorte de déférence de l'homme envers la
S'il respectait ainsi dans la mort les objets qui l'avaient séduit pe
vie, s'il ne les détachait point de celle à laquelle ils avaient appart
qu'évidemment la femme lui inspirait autre chose qu'une convoitise p
brutale ; c'est qu'il la traitait en compagne, non en esclave, et qu'à
égards il rendait hommage soit à ses charmes extérieurs, soit à ses
morales. Ainsi, l'âge de pierre, cet âge si rude, si déshérité, n'été
malgré toutes les apparences, l'empire absolu de la force, le
exclusif de l'élément viril ; la femme y avait aussi son rôle, rôle mod
est vrai, mais suffisant déjà pour lui frayer la route à cette situati
lante qu'elle devait occuper un jour dans la famille et dans la socié

II

Franchissons plusieurs siècles ; laissons de côté l'âge de bronze,
rattachons-le à l'âge de fer, car les enseignements qu'ils nous off
et l'autre sur la condition de la femme se mêlent et se confondent
quement.

Je prends le monde scandinave à son point culminant, c'est-à
moment où la mythologie odinique est dans toute sa sève et où les
aventureux guerriers du Nord commencent à retentir dans l'histoi
spectacle nous présente un pareil monde? La religion, quelle qu'e
reflète toujours le génie d'un peuple, car, sortie ou non du fond
entrailles, elle le forme nécessairement à son image. Qu'était-ce don
religion des Scandinaves ? On peut la définir d'un seul trait : *Apothéo
guerre !*

En effet, descendons jusqu'aux profondeurs où elle élabore le mon
voyons-nous? Le chaos sans fin, l'abîme béant, et, dans cet abîme
régions ennemies d'où surgissent, d'un côté les fils de la lumière, de
les fils des ténèbres, entre lesquels s'engage une lutte éternelle. Pu
Odin et ses deux frères qui s'attaquent au géant Ymer, principe des
le tuent, et de ses membres déchirés créent le ciel, la terre et le
c'est la mort des *rimthurdser* (géants fils du Froid), noyés dans le
leur père ; c'est la lance d'Odin jetée au milieu du monde et y ré
le génie des batailles, qui dès lors s'en empare en souverain. Ain
la religion scandinave, tout invite à la guerre et la consacre. La g
commencé le monde; la guerre le détruira et préparera sa régénération
où sont les morts, nous y trouvons encore la guerre. Car qu'est-ce
Valhalla, sinon un Élysée militaire où les guerriers expirés continue
le commandement d'Odin, l œuvre terrible du glaive? On ne s'étonn
après cela, que les vieillards échappés au carnage se donnent eux-mê
mort : êtres inutiles, méprisables à leurs propres yeux comme à ce

es, ne doivent-ils pas avancer par un courageux suicide un trépas qui onduit aux combats d'outre-tombe?

ette doctrine de sang imprimait au Scandinave un caractère sauvage, et mplissait d'un orgueil immense. Pas de symboles, pas de mystères qui iliassent sa raison. Les dieux, d'ailleurs, n'étaient point d'une autre lle que leurs adorateurs. Comme ils avaient fondé la nation ils en étaient ères, et cette paternité glorieuse le peuple y tenait si fortement, qu'il mettait pas qu'elle pût être effacée par les splendeurs mêmes de l'apo-se. Telle était la base de son état politique, le principe de tous ses droits. i comme il se sentait à l'aise dans ses temples, comme il avait con-e dans ses vœux et dans ses prières, comme il envisageait l'avenir d'un ntrépide et sûr!

mythologie scandinave ne compte pas seulement des dieux, elle compte des déesses. Or ici se produit un contraste curieux, mais qui marque les anciens Scandinaves une merveilleuse intelligence du génie de mme. Dans cet empyrée sanglant où tout dieu tient un glaive, la déesse e bat pas; ses attributions sont exclusivement pacifiques.

rigg ou Frigga, l'épouse d'Odin, la grande Asynienne, ne quitte point magnifique palais de Fensal, du fond duquel elle pénètre les secrets de nir; Freya préside doucement aux amours; Lofn à la nuit des fiançailles; inspire le respect des serments; Vor la science; Snotra la sagesse; Syn e à la justice; Skade protège les chasseurs; Iduna distribue aux dieux ommes mystérieuses qui leur communiquent une jeunesse éternelle; na pleure la mort de son bien-aimé Balder; Sigyn prodigue ses soins à époux Loki (1), afin de lui alléger les rigueurs de la vengeance des dieux; Valkyries, elles-mêmes, ces vierges au bouclier, qui chevauchent à tra-les champs de bataille, ne frappent point les guerriers de leur lance, se bornent à choisir ceux d'entre eux qu'elles jugent dignes du Valhalla conduisent leurs ombres.

utes ces déesses sont autant de types de beauté, de majesté, de grâce bonté. Ainsi les déesses tempèrent, dans la mythologie scandinave, eurs douces qualités, par leur rôle charmant, ce que cette mythologie du côté des dieux de violent et de cruel.

Loki joue un grand rôle dans la mythologie scandinave. Fils d'un géant et d'une e, il était d'une beauté merveilleuse, mais, en même temps, astucieux et menteur. De ommerce avec la géante Angerbode naquirent trois monstres hideux : le serpent de ard, le loup Fenris et Hel, la déesse infernale. Loki faisait aux dieux une guerre e et les tourmentait sans répit. Il fut cause de la mort de Balder, le dieu de la bonté, npêcha de sortir des sombres demeures de Hel. Poussés à bout, les dieux résolurent venger; ils se saisirent de leur ennemi, bien qu'il cherchât à se dérober sous la d'un saumon, et l'attachèrent avec les boyaux d'un de ses fils au sommet d'un triple r, suspendant au-dessus de sa tête un énorme serpent afin qu'il l'inondât de sa bave ieuse. Sigyn, sa femme, qui l'aimait, s'établit alors auprès de lui, et, dans un vase e tenait à la main, recevait le venin du serpent. Mais quand le vase étant plein, elle irait un instant pour le vider, le venin tombait sur la figure de Loki, qui se tordait de ur si violemment que toute la terre en était ébranlée.

un caprice familier à nos librettistes modernes, on a vu, il y a quelques années, ur d'un ballet donné à l'Opéra, sous le titre d'*Orfa*, tenter de réhabiliter le dieu Loki; avait fait le dieu de l'amour et de l'hyménée!!!

La mythologie scandinave associe tellement la femme à l'idée d'un être gracieux et pacifique, que lorsque ses héroïnes mêlent à leur puissance surnaturelle l'emploi de la force brutale, elle les dépouille de leur auréole. Ce ne sont plus que des monstres fatals, de sombres et odieux génies. Telles les géantes, et parmi elles, par exemple, Fenja et Menja, qui, sorties à l'âge de neuf ans des entrailles de la terre où elles sont nées, s'exercent au combat, domptent les ours, brisent les boucliers, portent des coups mortels et mettent en déroute des armées entières. Citons encore Drifna qui ensorcelle Vaulund; Skjalf qui tue Agne; Snœfrid, la belle Snœfrid, qui verse au fameux Harald Haarfager le poison d'un amour sans espoir. J'ajouterai que la mythologie scandinave répudie ces sortes d'héroïnes pour ses filles; elle relègue leur berceau jusque dans les antres ténébreux de la magie, au milieu des régions maudites qu'enveloppe une nuit éternelle.

Si parfois quelque vierge de sang noble se jetait au cœur des batailles, non pour y remplir le rôle de médiatrice, mais pour frapper du glaive, on ne voit point que les Sagas vantent ses exploits. En tout cas, la vierge guerrière étant consacrée à Odin, elle ne pouvait se marier; son amour portait malheur.

III

J'entre maintenant dans la vie réelle. La doctrine mythologique l'empreint de ce qu'elle a de plus dur. Cette doctrine, on le sait, était un constant appel à la guerre. Aussi les Scandinaves ne rêvaient-ils que bataille; ils avaient soif de pillage et de conquêtes. Leur histoire nous est connue; nos pères ont vu leurs vaisseaux en forme de dragon sillonner nos fleuves; ils ont éprouvé la puissance de leurs armes. C'étaient là de terribles exploits, et les chroniqueurs du temps célébraient ceux qui les accomplissaient comme de glorieux héros. Mais ces exploits n'aboutissaient, en définitive, qu'à exalter dans les guerriers du Nord l'orgueil de la force; et, par suite, ils abusaient de la force. Sous ce rapport, les hommes des âges de bronze et de fer n'avaient rien à envier aux hommes de l'âge de pierre; ils remplaçaient par le système réfléchi ce qui, chez les premiers, était l'effet de l'emportement spontané.

Cet abus de la force se manifeste surtout quand il s'agit du faible; les Scandinaves le traitent sans merci. Interrogeons les lois par lesquelles ils réglaient la condition de la femme. Nous ne retrouvons plus ici la déification mythologique; l'idéal est éteint; c'est, sous forme de code, le réalisme violent et brutal.

Prenons la femme scandinave à son entrée dans la vie. On ne la met point au berceau; on la dépose nue sur la terre nue; personne n'y touche; on attend. On attend soit le père, soit, en son absence, le plus proche parent mâle; la mère n'a aucun droit.

Alors le père ou le parent prononce l'arrêt de vie ou de mort. Si c'est un arrêt de mort, bien que la loi l'autorise, on ne l'exécute pas immédiatement,

du moins ce cas est rare; on n'en trouve guère dans les Sagas (*la Saga de Hœrd*) qu'un seul exemple; mais on expose l'enfant.

L'exposition des enfants (*barna utburdr*) était d'usage universel chez les Scandinaves. Elle s'appliquait aussi bien aux garçons qu'aux filles et dans les familles même du rang le plus élevé. La loi la laissant à la discrétion du père, il n'était pas besoin qu'elle fût motivée. Cependant elle n'avait lieu généralement que dans certaines circonstances déterminées. Par exemple, s'il y avait désunion entre les époux, si le père ou le plus proche parent de sa femme était mécontent de son mariage; si la femme était convaincue d'adultère; si, par suite d'une croyance superstitieuse, la disparition de l'enfant était jugée nécessaire pour conjurer les maléfices; si les parents étaient incapables d'élever le nouveau-né, ou que la famine régnât dans le pays; si l'enfant était trop délicat ou mal conformé; enfin, s'il y avait deux ou trois jumeaux, car alors c'était signe d'adultère, le peuple ignorant ne pouvant s'imaginer qu'une femme accouchant coup sur coup de plusieurs enfants eût été fécondée par un seul et même homme.

Peu d'enfants exposés échappaient à la mort. Tel n'était pas néanmoins le but direct des parents; ils se proposaient seulement de se débarrasser d'une charge onéreuse ou parasite; et à la manière dont se pratiquait l'exposition, on voit bien qu'ils conservaient le secret espoir que la victime serait sauvée. En effet, on enveloppait soigneusement l'enfant d'une couverture, on lui mettait dans la bouche un morceau de viande facile à sucer; et au lieu de l'abandonner au hasard dans le premier endroit venu, on le déposait soit au pied d'un arbre dont les rameaux l'abritaient, soit au bord d'une haie touffue, soit dans un trou peu profond que l'on masquait d'une pierre et de façon à y laisser un passage. L'enfant avait, par conséquent, des chances d'être découvert et recueilli. Malheureusement ces chances aboutissaient rarement.

J'ai dit que l'exposition s'appliquait aussi bien aux garçons qu'aux filles. Naturellement les filles y avaient la plus grande part; un peuple guerrier devait réserver ses préférences pour le sexe capable de porter les armes. Il est à remarquer que, sous peine d'être considérée comme un meurtre et punie comme tel, l'exposition ne pouvait avoir lieu avant la lustration (*ausa barn vatni*). On appelait ainsi une sorte de baptême que le père, le plus proche parent ou un simple ami de la famille, administrait au nouveau-né. A cette cérémonie, on lui donnait son nom, et il recevait un cadeau, dit cadeau du nom (*nafnfestr*); il recevait également un cadeau à la première dent (*tannfé*). C'est encore au moment de la lustration que l'on consacrait l'enfant aux dieux.

Le père, le père seulement, et, à son défaut, son représentant direct, avait droit de prononcer, sur l'enfant qui venait de naître, l'arrêt de vie ou de mort. La mère n'avait, dans cette circonstance, qu'à obéir et à se résigner. Les anciennes Sagas du Nord sont pleines de récits où l'on voit des femmes lutter contre leur mari pour sauver l'enfant condamné; mais vaines étaient leurs larmes et leurs prières. Parfois, cependant, elles réussissaient à éluder l'arrêt fatal; des esclaves dévoués leur servaient de complices.

Parvenue à l'âge nubile, la jeune fille scandinave était l'objet d'une surveillance sévère. Une chambre isolée (*jomfrubur*) lui était affectée, où elle vivait à l'abri de tous les regards. Les filles de rois ou de grands personnages étaient encore plus étroitement gardées. Quand on ne les enfermait pas dans un temple, elles occupaient un bâtiment (*skemme*) attenant à la maison paternelle, avec leurs suivantes et leurs esclaves; à leur porte veillait une sentinelle incorruptible ou même des bêtes féroces. Le bâtiment, d'ailleurs, était entouré d'un rempart ou d'une palissade; on en défendait aussi l'accès par un feu constamment entretenu. L'historien danois, Saxo Grammaticus, cite trois jeunes princesses, Gunvor, Alfhilde et Lagderde, gardées l'une par trente hommes armés, l'autre par deux serpents, la troisième par un chien et un ours; et nous savons, par l'Edda, comment l'illustre Sigurd Fafnersbane, ayant pris la figure de Gunnar, traversa les flammes qui environnaient la demeure de la belle Brynhilde.

Si cette réclusion de la jeune fille enchaînait sa liberté, les obstacles accumulés devant son habitation garantissaient sa sécurité. Ainsi, elle était protégée à la fois contre elle-même et contre la violence extérieure. Ce côté de la loi scandinave n'a évidemment rien de commun avec la faculté donnée au père de chasser son enfant du berceau. Les moyens employés étaient barbares; mais le principe qui les inspirait n'en accuse pas moins un sentiment élevé. Pour le Scandinave, en effet, la jeune fille était sacrée; il la considérait comme une créature d'élite; on eût dit qu'il voyait toujours briller sur son front l'auréole splendide qui couronnait les déesses du Valhalla; c'est pourquoi il l'entourait de déférence et de respect; et pour abriter sa virginale innocence, il ne trouvait aucune loi assez sévère.

Dans certaines provinces, celui qui abusait d'une vierge était mis à mort; tout au moins lui coupait-on le nez. Ailleurs, il subissait une mutilation honteuse ou payait mille marks d'or. Ce qui pouvait lui arriver de moins funeste, c'était d'être contraint d'épouser sa victime. On retrouve encore aujourd'hui dans les pays du Nord des traces vivantes de cette antique législation. Par exemple, si la jeune fille s'était prêtée d'elle-même à la séduction, elle était implacablement chassée de sa famille et vouée au mépris public.

La loi d'Islande frappait d'exil celui qui embrassait une jeune fille contre son gré; et si elle y avait consenti, il n'en payait pas moins encore, pour avoir manqué aux convenances, une amende de trois marks. La loi de Gottland, moins dure toutefois, allait plus loin. Lorsqu'une jeune fille portait plainte contre un homme, il était condamné à des amendes proportionnelles, suivant qu'il l'avait touchée à la main, au coude, à l'épaule, à la poitrine, à l'oreille, à la cheville, au mollet ou au genou.

En pareil cas, la quotité de l'amende était en raison inverse de la gravité de l'attouchement; c'est au point que s'il portait plus haut que le genou, l'amende n'existait plus. Au premier abord, une telle disposition paraît bizarre; rien pourtant de plus logique. La loi supposait, en effet, que si la plaignante avait pu subir, par surprise, une insulte légère, elle n'avait pu être l'objet d'une insulte grave que par suite d'un manque de résistance, sinon d'une complaisance formelle.

IV

La puissance paternelle se détend en quelque sorte, comme nous venons de le voir, vis-à-vis de la jeune fille. C'est un être inoffensif, c'est le charme, la joie du foyer; elle ne porte point ombrage; on se borne à la protéger. Il n'en est plus de même quand elle change de condition, quand elle devient femme. Le père l'étreint alors plus despotiquement que jamais, et lorsqu'elle lui échappe enfin, c'est pour passer sous le joug plus dur encore et plus implacable du mari.

D'après la loi scandinave, non seulement la jeune fille ne pouvait se marier sans le consentement de son père ou de son tuteur naturel, mais encore ceux-ci avaient le droit de la marier contre sa volonté. S'il arrivait qu'une jeune fille se mariât d'elle-même, elle était dépouillée de tout héritage pour elle et ses descendants, et l'homme qui l'avait épousée était mis au ban de la société, comme coupable de rapt.

Par tuteur naturel, il faut entendre, le père étant mort, le frère ou le plus proche parent de la jeune fille. S'il y avait plusieurs frères, ils exerçaient ensemble la tutelle, quoique dans l'usage la prépondérance appartînt à l'aîné.

Dans un seul cas, on voit la femme présider au mariage : c'est lorsque la jeune fille n'a ni père, ni frères vivants. Alors la mère est substituée à tous leurs droits, d'accord, toutefois, avec les plus proches parents.

La veuve était plus libre, mais en ce sens seulement qu'elle ne pouvait être mariée contre son gré. En dehors de cette franchise, elle était soumise, pour convoler en secondes noces, aux mêmes formalités que la jeune fille; de plus, si elle avait des fils majeurs, il lui fallait leur consentement.

La loi norvégienne faisait une condition à peu près semblable à l'orpheline âgée de quinze ans, qui était en possession de son bien; il lui était permis, après avoir pris conseil de ses parents les plus proches et les plus renommés par leur sagesse, tant du côté paternel que du côté maternel, de choisir elle-même son époux.

Chez les Scandinaves, le mariage était, dans toute la rigueur du terme, un marché (*kaupmal*). L'homme achetait sa femme.

Cet usage paraissait si logique, si naturel, que le roi danois Frode l'imposa à ceux de ses sujets qui résidaient en Russie (*garderige*), le regardant comme un moyen efficace de rendre les unions plus solides et les divorces plus rares. Les esclaves eux-mêmes y étaient soumis ; chez eux, comme dans les classes libres, et si minime que fût la somme dont ils pussent disposer, le mariage devait être un marché.

Quel était le prix d'une femme? Pour une épouse de roi, la loi de Westrogothie le fixait à un minimum de douze marcs d'or ; un simple particulier pouvait ne payer la sienne que douze sous de cuivre. On appelait ce prix *mundr*. Mais, d'autres apports en augmentaient singulièrement le chiffre. Ainsi, à la dot (*meimanfylgla*) fournie par la famille de la femme, le mari

devait ajouter un douaire (*tilgjæf*) qui en représentait au moins la moitié. De plus, le lendemain de la noce, il offrait à sa femme divers présents (*morgungæf, bekkjargæf, linfé;* la femme, de son côté, en recevait de ses parents *hemgæf*). Ces présents étaient plus ou moins riches, suivant la condition des époux : Atle donne à sa femme Gudrun de splendides parures, trente esclaves, sept belles filles et beaucoup d'or; Wisbur donne à Aud un collier d'or et trois vastes domaines. Les présents les plus ordinaires consistaient en anneaux d'or, en vêtements de fourrures et autres objets d'utilité ou de luxe.

La dot et le douaire constituaient l'avoir personnel de la femme; elle avait le droit de les reprendre à la mort de son mari ou s'il la chassait sans motif du domicile conjugal.

Les fiançailles précédaient le mariage, et donnaient lieu comme lui à des cérémonies civiles et religieuses fort compliquées; on s'y livrait aussi à des festins interminables. Les Sagas citent de ces festins qui n'avaient pas duré moins de sept jours : ils duraient parfois même plus longtemps. Pour prévenir les abus qu'ils entraînaient, une vieille loi norvégienne, la loi de Magnus, défend, sous peine d'amende, de les prolonger au delà de deux jours. Le mariage se célébrait d'ordinaire dans la maison de la fiancée, très rarement dans celle du fiancé.

Une fois mariée, la femme scandinave passait sous l'autorité absolue de son mari. Comme il l'avait achetée de son père, il héritait de tous les droits que son père avait sur elle. Il pouvait, à son gré, la battre (1), la répudier, la vendre, l'échanger, la donner ou la léguer par testament; il pouvait même la tuer. Dans ce dernier cas, la loi exigeait qu'il prouvât par le témoignage de douze hommes, le crime dont il prenait prétexte pour la mettre à mort.

Quant à l'échange de sa femme contre celle d'un autre, le mari ne se le permettait guère sans son consentement; mais légalement il pouvait s'en passer. Pour la donner ou la léguer, il était plus libre. Saxo Grammaticus raconte que le roi Grann donna sa femme à un de ses serviteurs, en récompense de son zèle et de sa fidélité. Frode, au contraire, punit l'infidélité de la sienne, en la forçant d'épouser un homme du peuple. La *Floamanna saga* cite un fait curieux : Un Islandais nommé Thorgils avait épousé la fille d'un jarl norvégien, après avoir tué un pirate qui lui faisait la cour. Sur le point de retourner dans son pays, il voulut donner à un frère d'armes, auquel il était très attaché, un témoignage de son estime : « J'ai reconnu, lui dit-il, que tu es un brave et honnête homme et, pour te prouver mes bons sentiments, je te fais cadeau de ma femme, car je crois que tu as de l'affection pour elle. » Le frère d'armes le remercia et chacun vanta cette action de Thorgils comme un action noble et généreuse.

Un autre abus dont la femme était victime, c'est lorsque, dans un duel, elle

(1) Par exemple, d'après une ancienne loi, il était défendu au mari, sous peine d'amende, de battre sa femme dans les réunions publiques et les festins. S'il se livrait trois fois de suite à cette violence, la femme avait le droit de l'abandonner en emportant sa dot et son douaire.

était proposée pour prix du combat. Bon gré mal gré, le vaincu devait céder la sienne au vainqueur, et la loi approuvait cette cession. Il arrivait même qu'un champion trop timide, n'osant affronter son adversaire, souscrivait d'avance à sa défaite en livrant sa femme. De cette manière aussi, des pères, des frères, se voyaient enlever leurs filles ou leurs sœurs. Loi barbare, plus barbare peut-être que toutes les autres, puisqu'elle abandonnait à l'arbitraire du premier aventurier venu la paix intérieure, et jusqu'à l'existence des familles. Aussi fut-elle une des premières que le christianisme abolit, lors de son introduction dans le Nord.

La femme scandinave était tellement dépendante de son mari que, si elle épousait un esclave, elle perdait ses droits de femme libre et devenait esclave comme lui. A l'époque où le servage régnait en Russie, la loi y était moins brutale. La femme russe libre mariée à un serf n'en conservait pas moins sa liberté personnelle; en certains cas même, et par la seule vertu de son mariage, elle affranchissait son mari.

On a prétendu que la femme scandinave, à l'exemple de la femme indienne, était condamnée, sinon par la loi du moins par la coutume, à suivre son mari dans la mort, c'est-à-dire à monter sur le même bûcher, à être ensevelie dans le même tombeau. Cette opinion, basée partie sur un fait isolé, extrait d'une chronique locale sans valeur, partie sur des récits d'écrivains étrangers, mal informés, ne saurait se soutenir en présence de tant de mariages de veuves racontés par les Sagas. A la vérité, il se rencontre dans les Sagas quelques héroïnes devenues célèbres pour n'avoir pas voulu survivre à leur mari ou à leur amant : mais ce sont là des accidents; et si ces sacrifices prouvent en faveur du dévouement ou de la passion de celles qui les accomplissaient, il n'est pas permis d'en inférer qu'ils étaient d'usage général, encore moins qu'ils fussent imposés par la loi.

Par suite de l'asservissement légal de la femme, la violation de la loi conjugale donnait lieu à des châtiments terribles. Le suborneur devait être mutilé par l'homme même qu'il avait déshonoré. Quant à sa complice, d'après une loi établie par Frode, elle était lapidée ou attachée à la queue d'un cheval fougueux; on la précipitait encore au fond d'un marais pour y être étouffée sous un amas d'épines. La femme adultère ne pouvait se soustraire à ces supplices qu'en affrontant une sorte de jugement de Dieu : elle plongeait son bras droit dans l'eau bouillante, en présence d'une nombreuse assemblée qui la condamnait ou l'acquittait suivant la manière dont elle supportait l'épreuve.

Les Scandinaves pratiquaient-ils la polygamie? On l'a prétendu aussi, mais sans preuve aucune. La loi s'y opposait. Si certains rois, comme Harald Haarfager et Harald Haardraade, par exemple, ont eu en même temps plusieurs femmes, c'est qu'ils se mettaient au-dessus de la loi. Chaque homme ne pouvait être le mari que d'une seule femme (*eiginkona*), la femme qu'il avait épousée avec toutes les formalités légales; et les enfants issus de leur union étaient seuls considérés comme légitimes et comme aptes à hériter. Ceci n'empêchait pas les riches de prendre des concubines (*frillutaki*), et ils ne s'en privaient pas; la guerre leur en fournissait en ramenant des

expéditions lointaines des prisonnières (*hernumin*) dont on faisait des esclaves. Mais la loi se bornait à tolérer ce commerce, elle ne le protégeait pas, et s'il en naissait des enfants, ces enfants appelés *laungetin bærn*, c'est-à-dire conçus dans l'ombre, bien que jouissant de leurs droits personnels, étaient déchus du droit héréditaire. Tout au plus admettait-on en leur faveur quelques legs insignifiants.

Il était encore une autre espèce de femme, dite suivante (*fylgikona*). Elle se distinguait de la concubine en ce qu'elle ne cohabitait pas avec l'homme en même temps que sa femme légitime; elle lui en tenait lieu, vivant maritalement avec lui, en vertu d'un contrat résoluble à volonté. L'usage des suivantes était fort répandu en Islande, surtout entre le douzième et le treizième siècle, époque à laquelle le christianisme mit un frein, en le rendant plus difficile, à la fureur de divorce qui y régnait auparavant. Les enfants des suivantes, plus favorisés que ceux des concubines, pouvaient hériter, par testament, d'une partie du bien de leur père. C'était une tolérance amenée peu à peu par la multiplicité de ces unions interlopes.

On voit par ces exemples combien la loi scandinave mettait d'obstacles à ce que l'héritage sortît de la ligne directe et légitime. Un moyen de les éluder, c'était l'adoption (*inleæding*). Aussi se pratiquait-elle principalement, je devrais dire exclusivement, chez les riches, sur une assez grande échelle.

L'adoption était de date très ancienne en Scandinavie; on la trouve mentionnée dans les plus vieilles lois; la cérémonie à laquelle elle donnait lieu mérite d'être rapportée.

Après avoir obtenu le consentement de son plus proche héritier, le père commandait un festin pour lequel on brassait une grande tonne de bière et l'on abattait un taureau de trois ans. On fabriquait ensuite avec la peau de la jambe droite de devant du taureau un soulier que l'on trempait dans la tonne. Alors, en présence et sous les yeux des convives, le père chaussait le soulier, puis celui qu'il devait adopter, puis l'héritier ou les héritiers. En même temps, le père déclarait que par cette cérémonie il introduisait l'adopté dans sa famille, pour y jouir de tous les droits de ses descendants légitimes. S'il y avait des héritiers mineurs, les héritiers majeurs se portaient garants pour eux en les tenant dans leurs bras, tandis qu'ils chaussaient le soulier. Le témoignage des convives joint au soulier que l'on conservait avec soin, servait à prouver l'adoption, dont l'acte devait, en outre, être publié tous les vingt ans par l'adopté jusqu'à ce qu'il entrât en possession de l'héritage en vue duquel cet acte avait été fait. Une loi spéciale interdisait à l'homme d'adopter une femme, et à la femme d'adopter un homme.

Je n'essayerai pas d'interpréter le symbolisme qu'exprimait une cérémonie aussi bizarre. Évidemment, elle signifiait qu'entre gens aptes à marcher dans la même chaussure, tous les biens devaient être communs.

Je disais plus haut qu'en Islande le divorce était fréquent. Il en était de même dans tous les pays scandinaves. Quand les deux époux étaient d'accord pour se séparer, la loi n'y mettait aucun obstacle. La femme se retirait emportant sa dot et son douaire, avec ce qu'il plaisait au mari d'y ajouter; pas d'autre formalité. Si c'était le mari seul qui voulût divorcer, rien ne l'en

empêchait; il devait seulement rendre la dot et le douaire. Cependant, ce dernier genre de divorce n'en était pas moins considéré comme un outrage à la femme et à sa famille, et il amenait souvent de terribles représailles.

Pour la femme le divorce était moins facile, car si elle n'avait aucun motif légal à invoquer, le mari pouvait non seulement lui garder son bien, mais encore la ramener de force chez lui. Il n'est qu'un seul cas où en se séparant ainsi, elle était soustraite à ces violences, c'est lorsqu'il était établi que le sentiment de son incapacité à remplir ses devoirs de maîtresse de maison l'avait seul déterminée à rompre.

D'après les récits des Sagas, il n'est pas aisé de distinguer les motifs légaux du divorce de ceux qu'inventaient le caprice ou l'arbitraire. Ce qui paraît certain, c'est que du côté de l'homme, le divorce pouvait être légalement réclamé lorsque sa femme lui était infidèle ou qu'elle avait attenté à sa vie. Il n'était alors astreint à aucune restitution. On trouve, en outre, beaucoup d'exemples d'hommes divorcés parce que leur femme était trop prodigue, parce qu'elle les avait insultés en public, parce qu'il y avait entre eux incompatibilité d'humeur. Les infirmités, la vieillesse, l'impossibilité de remplir ses devoirs conjugaux, la stérilité plaidaient aussi contre la femme et étaient pour l'homme autant de motifs de divorce. Mais que, dans ces dernières circonstances, le divorce fût rigoureusement légal, on ne saurait l'affirmer.

Quant à la femme, elle n'était guère autorisée par la loi à poursuivre le divorce que dans les cas où son mari la maltraitait cruellement, où il désertait pendant longtemps le lit conjugal, ou bien si, par suite d'un vice naturel, il ne pouvait se conduire en époux. On cite encore des femmes qui fondèrent leur demande en divorce sur ce qu'elles avaient été mariées contre leur gré; d'autres, sur ce que leur mari était en guerre contre leur famille, ou refusait de venir en aide à leurs parents et à leurs amis dans le besoin; sur ce qu'il avait commis à leur égard quelque grave inconvenance, enfin, sur ce qu'il gaspillait le bien commun, ou entretenait des concubines. Il est vraisemblable que la loi ne favorisait que très indirectement la plupart de ces demandes; leur succès dépendait surtout de l'énergie et du prestige de celles qui les formaient.

En Islande, la loi admettait certains motifs de divorce d'un caractère étrange : par exemple, la forme inconvenante ou la coupe mal réussie d'un vêtement porté par l'un des deux époux. Je reproduirai ce trait d'une saga : Un certain Thorald ayant donné un soufflet à Gudrun sa femme, celle-ci en conçut une telle colère qu'elle résolut de rompre avec lui. Elle consulta à cet effet Thord Ingemarsson, qui lui dit : « Fais à ton mari une chemise avec une ouverture trop large sur la poitrine. » Gudrun suivit cet avis et sa ruse eut plein succès; elle obtint sans peine d'être débarrassée d'un homme aussi mal habillé. Thord Ingemarsson, de son côté, ne tarda pas à faire proclamer son propre divorce sur ce seul motif que sa femme portait des culottes comme un homme, et c'est Gudrun, paraît-il, qui lui en donna l'idée. « La femme qui porte des culottes comme un homme, lui avait-elle

dit, mérite le même traitement que l'homme vêtu d'une chemise tellement ouverte que l'on peut voir à nu toutes les verrues de sa poitrine. »

Indépendamment des causes qui le provoquaient, le divorce ne devenait légal qu'après l'accomplissement d'une formalité, consistant pour le mari à déclarer devant témoins qu'il rompait son mariage, tout en exposant les motifs de sa résolution. La femme, devant témoins également, faisait la même déclaration; mais elle la renouvelait trois fois : une fois au chevet du lit conjugal, une fois à la porte de sa chambre, et une fois en présence du *Thing*, c'est-à-dire de l'assemblée populaire qui, chez les anciens Scandinaves, rendait la justice et décrétait les lois.

Nous avons vu qu'en divorçant sans motif légal, le mari était obligé de rendre la dot et le douaire de sa femme. Dans le cas contraire, il avait le droit de les garder, et alors, le plus souvent, il chassait la malheureuse de sa maison, couverte seulement d'une méchante robe. Si le divorce était prononcé sur la demande et au profit de la femme, elle rentrait naturellement dans ses apports. Il est à remarquer que dot et douaire étaient remis, non à la divorcée, mais à son père ou à son tuteur naturel, car dès lors elle rentrait dans sa condition première, en ce sens que le divorce produisant les effets les plus étendus, elle pouvait convoler à de nouvelles noces.

V

Telle est sous ses traits les plus caractéristiques la législation qui, chez les anciens peuples de la Scandinavie, réglait la condition de la femme. Il serait difficile d'imaginer un système plus dur, plus impitoyable. Cette législation, il est vrai, se mitigeait parfois, suivant certains codes de provinces, mais que d'autres, au contraire, l'aggravaient! En tout cas, c'était le même esprit qui l'inspirait, qui la pénétrait, en sorte que pour en avoir une juste idée, il faut la prendre, non dans ses accidents de détail, mais dans tout son ensemble.

Comment les Scandinaves avaient-ils pu fonder une telle législation? Je l'ai déjà expliqué. Rentrés dans leur pays, à la suite de campagnes sanglantes où ils avaient appris à mépriser le faible, ils imprimaient aux lois qu'ils faisaient ensuite l'orgueilleux cachet de la force. Ces lois, d'ailleurs, étaient proclamées au milieu de l'appareil de la force, car on sait que les hommes du Nord n'assistaient à leurs *Things* que couverts de leur armure, et qu'ils y approuvaient les décisions des législateurs et des juges en frappant fortement sur leurs boucliers.

C'était là le côté sombre de la société scandinave; mais cette société avait aussi son côté lumineux, et ce côté la transfigurait. Tacite a dit des Germains, qu'il ne faut pas confondre avec les Allemands de nos jours : « Ici les bonnes mœurs sont plus puissantes qu'ailleurs les bonnes lois : *Plus ibi bonæ mores valent quàm alibi bonæ leges.* »

Telle était, en effet, la société scandinave. Les mœurs, et il faut les en-

tendre ici dans l'acception la plus large, c'est-à-dire comme l'expression complète de la vie nationale, les mœurs y corrigaient les lois; elles les dominaient. Quel magnifique spectacle! Où trouver plus d'éclat, plus d'énergie, plus de glorieux rayonnement? Au souffle de liberté qui remplissait toutes les âmes, les mâles et les héroïques vertus s'épanouissaient, et, avec elles, les grands courages, les généreux dévouements, les fidélités magnanimes. Sans doute, il y avait dans tout cela une exubérance gigantesque; les héros scandinaves ont cent coudées, et à la distance des siècles, il nous est difficile de nous figurer une aussi prodigieuse ampleur; elle en paraît même affectée d'une sorte de barbarie sauvage. Quoi qu'il en soit, le principe vivifiant était là, et si l'écorce de l'arbre était rude, la sève qui l'animait n'en était pas moins pure et féconde.

Placez la femme dans un pareil milieu. Que lui importent les lois? Elle n'en souffrira qu'autant qu'elle le voudra bien. Sans violence, sans révolte, par la seule puissance de ses instincts, de ses facultés propres, elle réagira contre elles; l'homme, bon gré, mal gré, subira le charme; et le plus souvent il sera le premier à favoriser l'essor qu'il s'était appliqué à réprimer.

Ainsi nous apparaît la femme scandinave. Il faut dire aussi que, loin de se mettre en contradiction avec le milieu social dans lequel elle se mouvait, elle s'en pénétrait consciencieusement; car la femme scandinave prenait la vie par son côté le plus digne. On ne la voyait point s'énerver dans les frivolités vaines; elle rivalisait avec l'homme, d'honneur et de vertu, de fières pensées et de nobles actions. C'est pourquoi, esclave de par le code, elle devenait libre de par les mœurs; portant haut le front et marchant l'égale de celui que la loi lui avait donné pour maître.

Voyez-la dans le sanctuaire de la famille. Là elle est reine, tout obéit à ses ordres. Mais elle ne se borne pas à commander, elle agit, elle travaille : le travail était en grande estime chez les Scandinaves! Et ce n'est pas seulement aux tâches élégantes et délicates qu'elle se livre; elle embrasse encore les occupations les plus rudes, les plus grossières. Gudrun, femme d'un grand chef d'Islande, lave elle-même le linge de sa maison dans un ruisseau qui coule au fond d'un bois; Asta, la souveraine de Ringerike, prépare le festin destiné à fêter le retour de son fils le roi Olof; la femme de Hjorleif, roi de Hœrdaland, brasse la bière de ses propres mains.

Dans l'ordre intellectuel, la femme scandinave n'est pas moins active. Elle cultive les arts et les sciences; elle grave habilement les runes; elle fait des vers. Les Sagas citent des vierges poètes, des femmes poètes (*skaldmœer*, *skaldkvinder*); elle se distingue dans l'interprétation des proverbes et des énigmes, dans la composition et la narration de ces chroniques et de ces légendes dont la littérature du Nord est si riche; elle est musicienne. C'est à elle encore, à elle exclusivement, qu'est réservé l'exercice de la médecine. Il en était de même dans le Valhalla : l'Esculape de la mythologie odinique est une femme, la déesse Eir.

Parlerai-je de la politique? La femme scandinave y joue aussi son rôle; et les Sagas citent plus d'une héroïne dont les conseils ont eu une heureuse influence sur les affaires de l'État.

Mais c'est surtout dans ces festins dont les peuples du Nord, les plus hospitaliers de tous les peuples, étaient si prodigues et où ils déployaient tant de magnificence, que la femme scandinave déploie tout son prestige. Assise au milieu des guerriers, elle versait au plus illustre la bière et l'hydromel, et buvait avec lui dans la même coupe. Elle présidait aussi aux luttes qui suivaient les festins, et par ses applaudissements, par ses éloges enflammait l'ardeur des champions. N'est-ce point là l'aurore de la chevalerie? Pour ces circonstances, elle réservait ses plus beaux atours. Vêtue d'étoffes éclatantes, elle y ajoutait des parures de haut prix. Les musées archéologiques des villes du Nord sont pleins des souvenirs de cette splendeur exhumée des tombeaux de l'âge de bronze et de l'âge de fer : colliers, bracelets, bagues, diadèmes, fibules, miroirs, peignes, aiguilles, etc., tous ces ornements en or, en argent, en ivoire, et d'une forme si opulente, d'un travail si exquis, que les orfèvres et les bijoutiers de la Suède et du Danemark y trouvent encore aujourd'hui leurs modèles les plus appréciés. Certes, la femme pour laquelle étaient faites tant de belles choses n'était point cette créature méprisée, asservie, telle que nous pouvions nous la figurer tout à l'heure d'après le texte des lois. Ajoutons qu'en s'entourant de luxe, la femme scandinave ne s'y absorbait aucunement; elle se plaisait à parer les dehors du temple, mais c'est par des qualités plus intimes, plus sérieuses qu'elle provoquait au culte de la divinité.

Dans les festins dont il s'agit, la viande de cheval était servie de préférence. C'était un mets recherché des Scandinaves; il figurait surtout aux festins qui accompagnaient les sacrifices. Le cheval était consacré à Odin; on l'immolait en son honneur. De là les efforts des premiers missionnaires chrétiens venus dans le Nord pour le bannir de la table des nouveaux convertis. Ils poursuivaient en lui non l'aliment inoffensif, mais le symbole païen. Il n'en est pas moins resté chez les descendants des Scandinaves un préjugé invincible contre le cheval mort. Ils le regardaient comme une chose immonde; et il fut un temps où, en Suède, par exemple, on l'abandonnait aux valets du bourreau et aux autres exécuteurs chargés d'appliquer les peines infamantes. N'est-ce point par suite du même préjugé traditionnel que nos hippophages modernes trouvent encore tant d'obstacles à leur propagande?

Si la femme scandinave se signalait par la haute dignité de sa vie, elle y puisait le sentiment de droits qu'elle était jalouse de faire prévaloir. Dans les occasions graves et délicates, il n'était pas rare que, sans attendre le signal de l'homme, elle prît elle-même l'initiative, s'abritant d'avance contre tout reproche derrière sa seule conscience. Une saga raconte que Thorborg, femme de l'Islandais Vermund, donna un jour, en l'absence de son mari, asile à un proscrit. C'était là un acte d'audace singulière. Vermund lui en demanda compte d'un ton sévère. « J'ai caché cet homme, lui répondit simplement Thorborg, afin qu'en te voyant une femme capable de faire une pareille chose, on pût dire de toi que tu es le plus grand des chefs. » Vermund s'inclina satisfait en lui disant : « Tu es une femme pleine de sagesse; j'approuve ta conduite et t'en remercie. »

En beaucoup de circonstances, principalement quand elle était de haut lignage, la femme scandinave réglait ses procédés envers son mari sur ceux dont il usait envers elle; elle y apportait, de plus, l'exaltation de sa nature. Par exemple, si elle était maltraitée au point de pouvoir revendiquer le divorce légal, elle le dédaignait le plus souvent; il lui fallait pour sa dignité offensée une réparation plus éclatante, et elle en attendait patiemment l'occasion. Un chef islandais, nommé Gunnar, ayant été surpris pendant la nuit par ses ennemis, se défendit longtemps avec son arc; mais enfin la corde de l'arc se rompit. Il demanda alors à Halgerda, sa femme, une boucle de ses cheveux pour la remplacer. « Cela t'est-il bien nécessaire? lui dit-elle. — Il y va de ma vie. — Eh bien! tant mieux; je te rendrai ainsi le soufflet que tu m'as donné autrefois. » Et Gunnar tomba victime de la vengeance de sa femme.

En revanche, lorsque son mari la traitait comme une compagne respectée et aimée, la femme scandinave répondait à son respect et à son amour par un dévouement qui allait parfois jusqu'à l'héroïsme. Le guerrier Nial, héros de l'une des plus belles sagas du Nord, avait, à cause de son fils, de nombreux ennemis. Ils l'assaillirent un jour dans sa propre maison et y mirent le feu. Mais avant que les flammes l'eussent entièrement envahie, ils songèrent à sauver Bergthora, sa femme, et l'invitèrent à sortir : « Non, répondit-elle; jeune, j'ai été unie à Nial; vieille, je veux mourir avec lui. »

Ce dernier trait si noble, si touchant, complète l'idéal que nous nous formons de la femme scandinave, en l'étudiant non dans les lois, mais dans la vie pratique. Brave, fière, impérieuse, et, en même temps, aimante et dévouée; pleine de mépris pour la faiblesse et la lâcheté, mais toujours prête à se sacrifier pour la vertu, le courage et l'honneur.

VI

Nous avons vu la jeune fille livrée sans défense au despotisme paternel, traitée comme une marchandise et obligée d'étouffer la voix de son cœur. Telle était la loi; mais ici encore la loi avait compté sans l'amour. Or, la jeune fille du Nord était belle, très belle; elle l'est encore; et les jeunes héros, les vieux guerriers eux-mêmes étaient sensibles à la beauté. C'est pourquoi l'amour joue un grand rôle dans la vie des anciens Scandinaves; et leur langue est certainement une de celles qui ont dépeint, sous les couleurs les plus radieuses, ses charmes et ses ravissements. Donc, grâce à l'amour qu'elle inspirait, à l'amour qu'elle ressentait, la vierge scandinave dominait la loi. A la vérité, son père la vendait, mais, quand elle le voulait bien, sans régler elle-même les conditions du marché qui n'était plus alors qu'une formalité officielle, elle n'en choisissait pas moins librement son acheteur (1).

(1) Il est des cas où les mœurs triomphaient tellement de la loi, que même officiellement et publiquement, la femme choisissait son mari. Ainsi, on cite la belle Skade qui choisit

Parfois même la seule impression de la beauté et le sentiment qu'elle faisait naître suffisaient pour provoquer l'abrogation d'une loi ou tout au moins d'un usage consacré à l'égal d'une loi. Dans les grands festins dont j'ai parlé plus haut, chaque homme était placé à côté d'une femme ou d'une jeune fille, et ils buvaient à la même coupe. On appelait cela : boire deux à deux (*dricka tvemænnings*) (1). Or, un jour, le roi Hjœrvard Ulfving, célèbre *viking* (2), ayant abordé avec sa flotte aux rivages de Sudermanie, fit une visite à Granmar, roi de ce pays. Granmar le reçut magnifiquement. Lorsqu'au festin donné en son honneur, il se fut assis sur son siège, la belle Hildegunn, fille de Granmar, se leva, et s'avançant vers le viking, une coupe pleine à la main, elle en but la moitié et lui dit : « Salut à toi, Ulfving, je bois à la mémoire de Rolf Krake (3) ! » Puis, elle lui tendit la coupe. Hjœrvard prit doucement la jeune fille par la main et l'invita à s'asseoir près de lui. Hildegunn refusa, alléguant la loi des vikings (4) qui leur défendait de « boire deux à deux ». Hjœrvard lui déclara alors que pour l'amour d'elle il prononçait, dès ce jour même, l'abrogation de cette loi, et elle se rendit à son invitation. Le lendemain, la cour de Granmar était en fête ; on y célébrait les fiançailles du roi Hjœrvard et de Hildegunn.

Si la vierge scandinave inspirait si facilement l'amour, et un amour sérieux et profond, elle se montrait de son côté fort avare de son cœur ; elle ne le donnait qu'à celui qu'elle en estimait vraiment digne. Les mâles vertus passaient à ses yeux avant la jeunesse et la beauté. Ingeborg, fille d'un roi de Norvège, choisit le vieux mais célèbre roi Gothek, de préférence au roi Olof, qui n'avait pas encore fait ses preuves, car « il est dangereux, dit la saga à laquelle j'emprunte ce fait, d'acheter une espérance incertaine ». L'homme qui se confinait chez lui loin de toute périlleuse aventure était absolument dédaigné. « Pourquoi, disait à Sturlang, Asa,

son mari parmi les Ases (héros de la famille des dieux) après les avoir passés tous en revue ; la reine Gyda fit de même dans un *thing* réuni par ses ordres ; Sigrun prit aussi le sien dans une grande assemblée. On peut rapprocher ces faits racontés par les Sagas, de la coutume usitée encore aujourd'hui chez les Frisons. Rassemblés chez les parents qui ont des filles à marier, les jeunes gens se rangent en cercle autour de chacune d'elles, qui choisit pour époux celui d'entre eux qui lui plaît davantage.

(1) Cet usage de boire deux à deux se conserve encore aujourd'hui en Suède sous le nom de « toast fraternel » (*broderskål*). Voici comment il se pratique : deux amis sont à table ; l'un d'eux remplit les verres jusqu'au bord, puis, s'étant levé, et ayant passé son bras droit autour du bras droit de l'autre, chacun tenant son verre de la main droite, il l'invite à boire et boit en même temps. Si les deux amis qui ont bu ainsi ensemble sont du même âge, ils se traitent de frères et se tutoient ; dans le cas contraire, le plus jeune donne au plus âgé le titre d'oncle.

(2) Pirate, littéralement roi des golfes.

(3) Le plus célèbre des anciens rois païens du Danemark. Il était brave, bon et hospitalier. D'après les Sagas, huit cents guerriers mangeaient chaque jour à sa table, et il s'y consommait soixante bœufs et deux cents moutons. Rolf Krake fut tué dans une embûche dressée par la trahison de sa sœur.

(4) Le code des Vikings était très sévère, il proscrivait les femmes des vaisseaux. « Que la femme soit reléguée à terre, dit Frithiof, le héros du poète Tegner, et ne vienne point à bord ! Freya elle-même te tromperait, car la fossette de ses joues est un gouffre perfide, et chaque boucle flottante de ses cheveux est un filet. » Voyez ma traduction de la *Saga de Frithiof, Poèmes nationaux de la Suède moderne.* Paris, 1867.

le du Ring, accorderais-je ma main à un homme qui reste toujours dans maison, occupé avec sa mère à des travaux domestiques, au lieu de cher- er la gloire et la renommée? »

Lorsqu'une jeune fille aimait un jeune guerrier, elle ne se contentait pas ıjours de faire des vœux pour ses succès, elle y aidait elle-même, fût-ce détriment de son propre père. On lit dans la saga de Didrik de Bern, e Ditlew, jeune guerrier de Skanie, ayant engagé un combat singulier ec un vieux guerrier nommé Sigurd, celui-ci, harassé et blessé, s'aperçut rs le soir qu'il avait oublié sa *pierre de victoire* (1) dans sa maison. Il pro- sa à son adversaire de l'y suivre et d'y passer la nuit, s'obligeant à commencer le combat le lendemain matin. Ditlew accepta. En entrant ez son hôte, il y trouva sa fille Gunhild pour laquelle il s'éprit d'un sou- in amour, amour qui ne fut pas moins soudainement partagé. Le vieux errier n'eut rien de plus pressé que de chercher sa pierre de victoire de se la suspendre au cou. Puis il invita Ditlew à manger; mais il se rgea lui-même de tant de nourriture et de boisson, qu'il tomba comme e masse et s'endormit d'un lourd sommeil. Gunhild en profita pour lui lever sa pierre de victoire et la donner à son amant. Le lendemain, and les deux champions en revinrent aux mains, Sigurd reçut trois nou- lles blessures et fut obligé de demander merci.

La noblesse du sang était aussi singulièrement prisée des vierges scan- ıaves. Une fille de grande naissance ne donnait pas volontiers sa main à homme moins illustre qu'elle; elle aspirait aux plus considérables, aux ıs fameux. Ne voit-on pas la fille d'un petit roi sans importance, la belle da, refuser le grand Harald jusqu'à ce qu'il ait réduit toute la Norvège sa puissance? Aslog déclare fièrement à Ragnar Lodbrock, lorsqu'il l'a laissée pour une fille de roi, qu'elle est elle-même de la race auguste s Volsunga. On connaît encore la saga de Sigrid Storrâda, cette fille d'un mme noble, qui, après avoir épousé en premières noces le roi de Suède, ik le Victorieux, en secondes noces, le roi de Danemark, Sven Tveskœgg, poussa, devenue veuve, l'alliance de deux des plus grands rois de Nor- ge. Il y avait plus d'une Sigrid Storrâda dans le Nord.

En traitant de la femme scandinave et de sa condition sociale, je me suis rêté presque exclusivement aux sommets. Il ne pouvait en être autrement. ı effet, dans cet ancien monde scandinave, les familles de grande race nt les seules qui aient vivement empreint de leurs souvenirs l'histoire et légende. Non que les autres familles leur fussent asservies, mais elles ssortent moins. Nous savons seulement qu'à part les esclaves, qui ne mptaient pas, et quelques rares misérables, tout Scandinave était libre possédait un bien, un bien de peu de valeur souvent, mais quel qu'il fût, régnait aussi souverainement que le grand chef dans ses vastes domaines,

1) Petite pierre en grès ronde, mais plus souvent en forme de losange, sur laquelle les rriers aiguisaient leurs pointes de flèches. Ils la portaient suspendue au cou au moyen ne courroie. Cette pierre de victoire (*segersten*), fort inoffensive à son origine, passa plus l au rang d'amulette. On en a trouvé plusieurs dans les anciens tombeaux scandi- es.

que le roi dans son royaume. « Il est bon d'avoir une propriété, si petite qu'elle soit, dit le *Havamâl*, un des plus beaux chants de l'Edda. Chaque homme est maître chez lui, et ne possédât-on que deux chèvres, n'eût-on qu'un toit couvert de chaume, cela vaut mieux que de mendier. »

Ainsi donc, la législation que j'ai signalée s'appliquait indifféremment à toutes les classes; toutes y étaient soumises; mais toutes aussi instinctivement et proportionnellement à leur importance s'associaient à cette évolution morale dont la femme était l'initiatrice et le guide, et qui, tout en respectant les lois dans leur principe, en émoussait, en paralysait la rigueur et la violence dans l'application.

III

L'HOMME PRÉHISTORIQUE

Par M. REBOUX.

MESDAMES ET MESSIEURS,

membres du Congrès de géographie ont été engagés à visiter le musée ıt-Germain, et l'on a exécuté sous leurs yeux des expériences avec des anciennes, telles que les balistes, les catapultes, les javelots, les sa-

FIG. 1.

Pierre éclatée : époque paléolithique; âge du Mammouth.

: les pilums. M. le commissaire général du Congrès a pensé qu'il était ın de faire également des expériences sur des armes beaucoup plus ıes, c'est-à-dire sur les instruments et les armes de l'homme primitif. itôt que l'homme fut arrivé sur la terre, il eut à lutter contre des êtres ·ts que lui et contre le grand *Felis*, l'ours des cavernes; il lui fallut se ·e contre les carnassiers et poursuivre les autres animaux pour en

faire sa proie. Son intelligence lui indiqua qu'il pouvait étendre sa puissance beaucoup plus loin que la longueur de son bras : acculé par l'animal qui l'attaquait, l'homme lui lança le premier objet qui se trouva sous sa main, une pierre probablement. Cette pierre se brisa en éclats dont quelques-uns étaient tranchants, et l'homme vit qu'il pouvait utiliser ces fragments, soit en les tenant à la main, soit en les fixant au bout d'un morceau de bois qui lui ferait un bras trois ou quatre fois plus long que le sien : la pierre éclatée était découverte.

FIG. 2.
Pierre taillée : époque mésolithique; âge du Renne.

Comment l'homme s'y est-il pris pour se fabriquer des instruments avec ces éclats de pierre?

Prenant un caillou dans sa main et le frappant sur un autre caillou, on obtint des lames par division, par clivage et par éclats; la nécessité engendre l'industrie; de ces éclats on fit des instruments, des couteaux, des grattoirs, des poinçons et d'autres objets. Perfectionnant son outillage, l'homme prit un silex qu'il décortiqua en partie avec une autre pierre plus résistante : il avait trouvé le percuteur et préparé le nucléus. De cette matrice il put alors, en frappant sur la face plane du silex avec le marteau, en détacher longitudinalement des éclats avec talon et bulbe de percussion; ces lames étaient

FIG. 3. — Hache polie : époque néolithique; âge des Dolmens.

Pierre polie en silex pyromaque. Cet instrument a la forme d'un marteau à deux pointes avec une large douille au milieu, perforé coniquement de chaque côté, ce qui indique que c'est du commencement de la pierre polie. Quelques personnes pensent qu'il y avait un trou naturel; s'il en était ainsi, la main de l'homme l'a entièrement fait disparaître.

Cette belle pièce, que l'on a pu voir à l'Exposition de 1867, a malheureusement les deux pointes écornées.

C'est la seule grande pièce connue dans cette matière perforée de cette époque; je l'ai recueillie boulevard Saint-Vincent de Paul, en face le pont de la grande Jatte, à 4 mètres 20 centimètres partant de la commune de Levallois.

beaucoup plus longues et plus tranchantes que celles obtenues jusqu'alors, on en fit des pointes de javelots ou de lances.

Tous ces instruments représentent la première période de l'âge de la pierre, qui se divise en trois époques successives : cette première époque est dite paléolithique ou de la pierre éclatée. Pendant cette période d'enfance, l'ours des cavernes, le mammouth (*Elephas primigenius*) étaient très abondants; cette première époque correspond à l'âge de ces animaux.

Nous arrivons maintenant à la deuxième forme de la pierre taillée, ou l'époque mésolithique. Les outils et les armes qui appartiennent à cette seconde époque ressemblent souvent à ceux de la précédente, qui en sont comme les ébauches; mais c'est par un procédé tout autre qu'ils sont obtenus, ainsi que nous allons le voir.

Il faut avoir manié une très grande quantité d'instruments en pierre taillée et posséder une longue pratique pour reconnaître sur chacun d'eux à quelle période de la pierre travaillée ils appartiennent. Cette deuxième forme d'instruments en pierre taillée se trouve dans un très grand nombre de localités; je ne parlerai que de celles que j'ai trouvées et étudiées moi-même dans le quaternaire des environs de Paris. L'instrument caractéristique de cette seconde époque diffère essentiellement de forme et de travail de celui de la pierre éclatée. L'homme quaternaire prenait un rognon de silex ou un galet roulé ; avec un percuteur anguleux il le taillait circulairement en enlevant de petites esquilles conchoïdales, et donnait à son outil soit la forme circulaire en disque, soit la forme amygdaloïde, et en faisait une hache allongée, tranchante aux deux bouts et s'emmanchant par le milieu.

Il est aisé de voir combien ce procédé diffère de celui de la première époque. Cet instrument n'était jamais détaché d'un nucléus; tandis que, l'opération terminée, il restait à l'homme de la pierre éclatée un instrument façonné, un nucléus et un percuteur, l'homme de la seconde époque n'avait en main qu'un outil et le marteau avec lequel il venait de le fabriquer. Ces instruments se rencontrent à peu près au milieu du terrain quaternaire et à proximité de l'endroit où l'on trouve le plus grand nombre d'os, de dents et de bois de rennes, c'est-à-dire à cinq mètres de profondeur. Je crois donc être dans le vrai en faisant correspondre cette époque avec celle où le renne était le plus abondant pendant le quaternaire.

Avant le renne, une grande variété d'animaux avait existé; j'ai pu en recueillir quarante-deux espèces dans le quaternaire des environs de Paris. La plupart de ces animaux sont éteints ou ont émigré; ceux qui ont disparu étaient probablement arrivés au terme de leur existence spécifique. Un petit nombre a émigré vers le nord; quelques espèces sont restées dans nos contrées; mais, ne pouvant plus vivre dans les terrains quaternaires, où la température s'était beaucoup réchauffée, elles ont cherché leur milieu dans les montagnes neigeuses et froides. Je citerai plusieurs animaux bien connus, entre autres la marmotte, le chamois et le bouquetin, qui ne peuvent plus vivre dans les environs de Paris.

En remontant toujours plus haut dans le terrain quaternaire, nous arrivons à la pierre polie, ou époque néolithique; c'est l'âge des dolmens. L'homme

continue à perfectionner ses instruments; il a trouvé la manière de polir la pierre. La hache polie se préparait de la même manière que la hache taillée; remarquons que sa forme était différente : elle n'était tranchante que d'un seul côté, beaucoup plus large que l'autre, le bout très étroit et non tranchant servait à l'emmanchure. A Levallois-Perret, dans une carrière à sable, on a trouvé superposées les traces des trois âges de la pierre. Cette carrière donne la chronologie des temps et par conséquent celle des instruments.

Cherchons de quelle manière s'y prenaient les hommes de l'époque quaternaire pour emmancher ces instruments. La température était alors très basse; il n'y avait pas de matières textiles telles que le *Phormium tenax;* on n'a pu retrouver aucun reste de ces malheureuses populations qui habitaient les environs des fleuves où s'est formé le terrain quaternaire. Dans l'intention de me rendre compte par moi-même des procédés employés par nos aïeux, je me suis rendu dans un abattoir et j'ai dépouillé en partie un bœuf avec un couteau en silex; à l'aide d'un grattoir j'ai enlevé le poil, puis j'ai apporté la peau chez moi; j'ai coupé quelques lanières et je m'en suis servi pour envelopper un silex que j'avais placé à l'extrémité d'un morceau de bois fendu; la peau, en se séchant, s'est contractée comme du parchemin et j'ai obtenu un instrument très solide.

On se demandera peut-être pourquoi l'homme quaternaire a employé ce moyen plutôt qu'un autre? Je répondrai à cette objection que les peuples qui vivent encore à l'âge de la pierre dans les pays froids n'ont pas d'autre manière d'emmancher leurs instruments; les Groënlandais et les Lapons agissent ainsi, et la température de leur pays est la même que celle de l'époque quaternaire.

L'homme ne fabriquait pas seulement des outils et des armes, mais aussi des objets de toilette. Les bijoux de cette époque étaient simples; ce sont des fossiles perforés, quelquefois de petits cailloux ou même de petites perles en pierre.

Tandis que je montre ces silex, il me vient à l'esprit que beaucoup de personnes doivent être persuadées que sur les routes il y a des tombereaux de cailloux du même genre. Les silex ne manquent pas sur les routes, seulement ils n'ont pas été travaillés par l'homme préhistorique. Il faut apprendre à les connaître. Si l'on avait réuni tout ce qui a été trouvé dans les carrières des environs de Paris, et recueilli tous les instruments des hommes et tous les ossements des mammifères de cette époque, je ne crains pas d'être taxé d'exagération en disant que tout ne tiendrait pas dans cette salle, attendu qu'il y a eu une époque où les éléphants et les rhinocéros vivaient en troupeaux dans les forêts de Saint-Germain et de Meudon et dans les environs de Paris, puisque c'est là que nous trouvons leurs débris. Au milieu de ces débris d'animaux, l'homme avait malheureusement très souvent péri, car on sait que les vallées se sont comblées par suite des grandes inondations; l'homme quaternaire faisait comme nous aujourd'hui, il se sauvait, mais beaucoup se trouvaient pris. Bien des débris humains ont été trouvés dans les terrains quaternaires de Paris; je les ai remis à M. Hamy, qui a pu y distinguer trois races. Ces débris ont déjà figuré dans le grand ouvrage intitulé *Crania ethnica* de M. de Quatrefages.

FIG. 4. — Canine d'hippopotame trouvée dans le quaternaire de Paris.

Maintenant je vous demanderai la permission de vous montrer comment on pouvait utiliser ces silex. (L'orateur coupe, scie et fend du bois avec des silex simples et emmanchés.)

Vous voyez que l'homme quaternaire pouvait parfaitement se passer d'autres instruments.

J'ajouterai que l'homme quaternaire a vécu peut-être trois fois plus de temps avec la pierre qu'il n'a vécu avec les métaux.

A côté des débris et instruments de l'homme ci-dessus mentionnés, vivait une faune nombreuse dont quarante-cinq espèces d'animaux seulement ont été trouvés par moi.

Il est nécessaire de dire quelques lignes abrégées sur la considération de l'existence de tous ces êtres.

La théorie des anciens géologues ne satisfait plus la raison, le creusement des vallées n'a pas eu pour cause le soulèvement des montagnes; selon toute probabilité, c'est le transvasement des eaux ou le déplacement des mers.

Tout le monde sait combien de fois les mers ont été déplacées : les déserts du Sahara furent des mers autrefois et la mer Baltique était à l'époque éocène une immense forêt.

On peut également montrer au moins huit ou dix fois la présence de la mer à Paris. La théorie d'Adémar pourrait trouver ici son application par la précession des équinoxes et le déplacement des pôles.

Après le creusement des vallées il est apparu cette faune immense en nombre et en grosseur; il fallait que les forces créatrices fussent bien puissantes pour produire des êtres comme les proboscidiens tels que les éléphants, dont quelques-uns atteignent sept mètres de haut, l'*Elephas anticus* se trouvait déjà dans le terrain tertiaire, l'*Elephas primigenius*, qui est le plus grand des trois éléphants, a succédé à l'*anticus*. L'ère géographique du mammouth est très étendue : on l'a trouvé dans presque toute l'Europe; son horizon géologique est la base du terrain quaternaire. Le *priscus* se trouve dans des couches moins profondes, par conséquent plus récentes que les deux autres.

Les rhinocéros sont de trois espèces différentes, le *tichorinus* est la plus nombreuse, c'était le compagnon fidèle du mammouth.

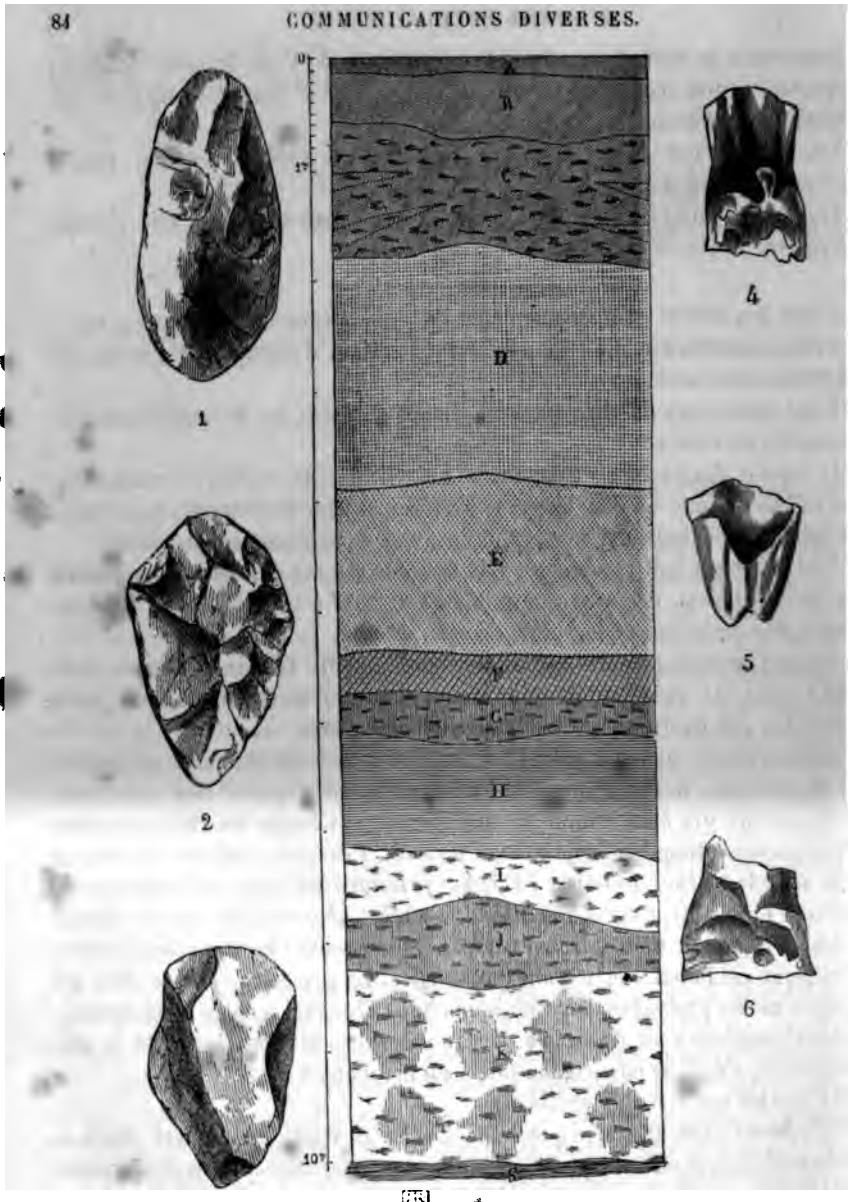
Le *Merkii* est le moins abondant.

L'*etruscus* était plus gros que ce dernier; cette espèce se trouvait déjà à la fin du tertiaire : il est donc plus ancien dans le quaternaire que les deux autres.

PACHYDERMES.

Le quaternaire du bassin de Paris nous a fourni deux espèces d'hippopotames, l'un très grand (le major) et l'hippopotame *amphibius* dont je représente ici une dent canine (fig. 4).

Une autre famille de pachydermes, qui ne sont pas des ruminants et pourtant rentrent dans le genre des bisulques, ce sont les porcins; deux espèces se trouvent dans le quaternaire : le *Sus scrofa* et le *Sus palestris*.



Coupe de la carrière Préault à Levallois-Perret, à l'échelle de 1/75.

FIG. 5.

1. Pierre polie : époque néolithique ; âge du dolmen. — 2. Pierre taillée : époque mésolithique ; du renne. — 3. Pierre éclatée : époque paléolithique ; âge du mammouth et de l'ours des cavernes 4. Dent de *Bos primigenius*. — 5. Molaire d'hippopotame. — 6. Dent de *Rhinoceros tichorinus*.

EXPLICATION DE LA LÉGENDE DE LA FIGURE 5.

A. Humus superficiel noirâtre. — B. Diluvium rouge. — C. Cailloux réunis par un ciment limoneux D. Loess. — E. Sable blanc zoné de calcaire jaune. — F. Alternances de petites couches noircies p manganèse. — G. Cailloux et sable gras. — H. Limon argilo-sableux. — I. Sable caillouteux, l erratiques mêlés de gravier et silex travaillés par la main de l'homme.

Dans cette carrière ont été trouvés les trois âges de la pierre ; l'auteur y a trouvé : l'éléphant, le rhinocéros, l'hippopotame, le grand bœuf, le *Cervus Belgrandi* ; un cubitus de grand *Felis*, des coquilles des spongiaires perforés (*Coscinopora globularis*).

Une troisième espèce de pachydermes, les équidées. Trois espèces ont été trouvées dans le bassin de Paris, l'*Equus plicidens*, l'*Equus Caballus* et l'*Equus Asinus*.

RONGEURS.

Une seule espèce a été trouvée, c'est le *Trogontherium*.

PLANTIGRADES.

Trois espèces sont recueillies dans le bassin de Paris : l'*Ursus spelæus* et l'*Ursus arctos;* l'autre n'est pas déterminée.

DIGITIGRADES.

Le grand *Felis spelæa*.

Deux espèces d'hyènes : *Hyæna spelæa* et *Hyena vulgaris*.

Quelques savants ont affirmé que ces trois espèces, y comprenant même l'hippopotame, avaient émigré vers le sud.

C'est une erreur très grave, attendu que toute la France quaternaire est éminemment interpolaire. Comment donc admettre ce fait illogique que des êtres qui auraient vécu dans une température très basse, cette température s'étant réchauffée, que ces animaux auraient quitté cette contrée pour aller vivre dans une autre encore plus chaude?

Autre famille de digitigrades.

Trois espèces de ce genre se trouvent dans le bassin de Paris : le *Canis Lupus*, l'*Isatis*, et le *Canis Vulpes*.

OVIPARES.

Parmi les débris d'oiseaux on a trouvé les grues cendrées.

Parmi les êtres si nombreux découverts dans le quaternaire, il y a une série bien intéressante : c'est le genre ruminant, ainsi classé par Cuvier et reclassé par Paul Gervais sous le nom de bisulques, c'est-à-dire deux doigts, pieds fourchus, ce qui est le caractère distinctif de ces différentes familles, qui comprennent le cerf, le chevreuil, le bouquetin, le chamois, l'antilope, la gazelle, l'élan, le renne, la chèvre, le daim, le mouton, le bœuf, le mouflon, le chameau, le dromadaire, la girafe, le lama, le chevrotin. Ces cinq dernières espèces ne se trouvent pas à l'état fossile en Europe, mais elles se trouvent fossiles dans l'isthme de Suez et font partie de la faune tropicale.

L'ordre des ruminants se divise en trois sections : l'une sans cornes, les deux autres avec cornes de deux différentes sortes. Les cornes de la première série sont creuses, l'extérieur est de nature épidermique et l'intérieur est formé d'un noyau osseux entouré de matière grasse et gluante; elles prennent racine dans des tubercules osseux qui font saillie au sommet du front : telles sont les cornes de toutes les espèces bovines, les mo

chamois, bouquetins, antilopes, gazelles, mouflons; elles sont plus ou moins recourbées, mais ne tombent jamais.

Les cornes de l'autre série ne sont pas creuses ni plantées sur une protubérance du front, elles sont pleines du haut en bas; quelques-unes ont la forme d'un arbrisseau formé d'une substance sèche, osseuse, blanchâtre et non transparente, revêtue d'une écorce rude et brunâtre; elles tombent et se renouvellent tous les ans : tels sont le cerf, le chevreuil, le daim, l'élan; ce dernier n'a pas d'andouiller basilaire ni médian, la corne se termine par une empaumure digitée, le mégacéros et le renne : ces quatre dernières espèces ont l'extrémité des cornes palmée ou aplatie. Les femelles de deux de ces espèces portent des cornes comme le mâle. Chez le renne les cornes du mâle sont beaucoup plus grosses que celles de sa compagne; chez le mégacéros les appendices sont de même grosseur chez les deux sexes, mais le mâle se reconnaît par deux canines à la mâchoire supérieure.

IV

NOTE

SUR LES DERNIERS SQUELETTES HUMAINS

D'ADULTES ET D'ENFANTS TROUVÉS EN 1873 ET 1875

DANS LES CAVERNES DES BAOUSSÉ-ROUSSÉ OU DES ROCHES-ROUGES, EN ITALIE,

DITES

GROTTES DE MENTON

Par M. ÉMILE RIVIÈRE

C'est en 1870 que j'entrepris, pour la première fois, d'explorer sérieusement les grottes de Menton, m'étant borné, l'année d'avant, lors de mon passage dans cette ville, à les visiter sous la conduite d'un habitant du pays. Ces premières fouilles furent encouragées, dès la fin de cette même année 1870, par les bienveillants conseils du savant professeur de géologie de l'École normale, M. Delesse, auquel j'en avais montré les résultats. Continuées de juillet 1871 à avril 1872, en vertu d'une mission du ministère de l'instruction publique, je les ai poursuivies depuis lors jusqu'à ce jour, en dehors de toute mission officielle, avec le personnel d'ouvriers qui m'était nécessaire, et après m'être assuré, par actes passés en présence du consul de France à Ventimiglia, soit le droit d'exploration soit la toute propriété des grottes.

Pendant la première période, c'est-à-dire de 1871 à 1872, mes fouilles ont donné lieu à la découverte d'un squelette humain (1) d'adulte, le premier, je crois, de l'âge du *Grand Ours* et du *Rhinoceros tichorhinus*, qui ait été trouvé et rapporté entier, orné de ses parures de dents et de coquillages percés. Ce squelette figure étendu sur le sol, avec ses instruments en os et en silex, dans les galeries d'anthropologie du Muséum d'histoire naturelle de Paris, auquel il appartient.

Pendant la seconde période (1872-1875) j'ai trouvé dans les mêmes cavernes de Menton cinq autres squelettes humains plus ou moins bien con-

(1) E. Rivière, *Découverte d'un squelette humain de l'époque paléolithique dans les cavernes des Baoussé-Roussé, dites Grottes de Menton.* Paris, 2e édition, 1873.

servés, dont deux d'adulte et trois d'enfant, accompagnés d'une faune extrêmement nombreuse et variée, soit en vertébrés (mammifères, reptiles, oiseaux et poissons) soit en invertébrés (mollusques terrestres et marins (1), ces derniers de beaucoup les plus abondants et vivant encore, pour la plupart, dans les eaux de l'Océan ou de la Méditerranée. — J'ai recueilli aussi pendant le même espace de temps une quantité considérable d'armes et d'instruments en os, en corne ou bois de cerf, et en pierre (silex de toutes nuances, quartzites, agates, serpentines, grès et calcaires), ainsi que beaucoup d'objets de parure, constitués par des dents de mammifères (genres *Cervus* et *Capra*), par des vertèbres de poissons (genre *Salmo*) et par des coquillages océaniques et méditerranéens perforés par l'homme quaternaire.

Les peuplades sauvages, dont j'ai retrouvé les restes, généralement en bon état de conservation, au milieu de leurs propres foyers, et qui vivaient dans les cavernes de Menton, cavernes à la fois d'habitation et sépulcrales, sont les plus anciennes connues jusqu'à présent pour avoir demeuré sur le sol de la Ligurie. — Je ne cite ici que pour mémoire l'homme des terrains pliocènes de Savone, dont l'authenticité me paraît encore loin d'être prouvée, du moins en tant qu'ossements réellement tertiaires, malgré tout l'appui donné à cette découverte par les savantes recherches de M. Arthur Issel, professeur de géologie à l'Université royale de Gênes (2).

Les peuplades des grottes de Menton étaient quaternaires, d'après la faune que l'on rencontre avec ces restes humains, et par suite contemporaines, entre autres animaux, du *Rhinoceros tichorhinus*, d'un *Elephas*, que le mauvais état du seul débris trouvé n'a pas permis de déterminer avec certitude, du *Bos primigenius*, de l'*Ursus spelæus*, du *Felis spelæa* ou grand Chat des cavernes, et de *l'Hyæna spelæa*, qui vivaient à la même époque et dans les mêmes parages ; et si l'on étudie leur industrie, c'est-à-dire la nature et la forme des armes et des instruments dont se servaient, ces peuples primitifs, on voit qu'ils appartenaient à l'âge de la pierre taillée (types du Moustiers et de la Madelaine), à cet âge archéologique que l'on est convenu d'appeler l'époque paléolithique.

Je ne dirai rien ici du premier ni du second squelette d'adulte que j'ai déjà décrits dans des publications (3) antérieures, non plus que du premier squelette d'enfant, complètement brisé, dont j'ai signalé en 1874 la découverte par une note à l'Académie des sciences (4), et qu'il sera bien

(1) Quelques-unes de ces coquilles sont fossiles et proviennent du nummulitique de la Murtola (Italie), des argiles pliocènes de Biot dans les Alpes-Maritimes ou de Castel-d'Appio près de Ventimiglia, en Italie, enfin du gault de la Perte-du-Rhône.

(2) A. Issel, *Di alcune ossa umane provenienti dal terreno pliocenico di Savona.* (Estratto dagli atti della Società italiana di scienze naturali, t. XI, fac III. Milan, 1868.)

(3) E. Rivière, *loc. cit.* — *Découverte d'un second squelette humain de l'époque paléolithique dans les cavernes des Baoussé-Roussé, dites Grottes de Menton.* (Extrait des *Annales de la Société des lettres, sciences et arts des Alpes-Maritimes*, t. II, Nice, 1873.)

(4) E. Rivière, *Sur trois nouveaux squelettes humains découverts dans les grottes de Menton, et sur la disparition des silex taillés et leur remplacement par des instruments en grès et en calcaire.* (Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, séance du 23 février 1874.)

lifficile de reconstituer, même en partie; je parlerai seulement des trois quelettes humains qui figurent actuellement à l'Exposition du Congrès international des sciences géographiques, dans l'annexe B (Orangerie des Tuileries) et qui appartiennent, le premier à un sujet adulte, les deux autres à de jeunes enfants.

1° Squelette d'adulte.

C'est le 2 juin 1873 que j'ai commencé à découvrir dans la caverne qui porte le n° 6, nommée *Bausso da Torre* ou *della Ciappa del Ponte*, à mètres 90 de profondeur au-dessous de la surface du sol, ce nouveau squelette d'adulte, le troisième des grottes de Menton, le second de la sixième caverne; deux jours plus tard, en dégageant les membres inférieurs, je trouvais à 80 centimètres environ en avant, un peu à droite de celui-ci et à mètres 80 de profondeur, le squelette d'enfant brisé, dont je n'ai pas à parler ici.

Le milieu dans lequel gisaient ces débris humains, était, comme d'habitude dans les grottes de Menton, un foyer d'habitation formé de cendres, de charbon, d'ossements d'animaux brisés et de coquillages, véritables restes de repas.

La découverte du nouveau squelette d'adulte confirme pleinement certaines coutumes funéraires des peuplades de Menton, que j'ai citées dans plusieurs occasions, par la coloration rouge des ossements et du foyer sur lequel ceux-ci reposent immédiatement, et par leur aspect parfois brillant et métallique en certains points. Cette coloration et cet aspect sont dus comme toujours à la présence du fer oligiste, dont, à l'exemple des deux premiers squelettes d'adulte, celui-ci avait été entièrement recouvert, et que j'ai retrouvé aussi sur les armes en os et en pierre qui l'environnaient immédiatement, ainsi que sur les parures de coquillages et de dents percés dont il était orné. Par contre, comme je le dirai tout à l'heure, cette coloration rouge faisait absolument défaut chez les enfants, ce qui semblerait indiquer une coutume exclusivement réservée aux adultes.

Ce troisième squelette était situé à droite et un peu en avant du second, à un niveau inférieur de 15 centimètres seulement et dans une direction un peu divergente par rapport à celui-ci. La tête reposait sur la partie latérale gauche du crâne et de la face, comme chez le premier squelette, tandis que le corps affectait un décubitus dorso-latéral gauche. Le plan du foyer, sur lequel ce squelette était étendu, présentait une double déclivité : 1° de haut en bas et d'arrière en avant; 2° de haut en bas également, mais de gauche à droite, de telle sorte que la tête était de 23 centimètres plus élevée que les extrémités inférieures, et que toute la partie latérale gauche du corps était également plus haute de 14 centimètres que la partie latérale droite. Cette déclivité pouvait aussi bien tenir à la disposition naturelle du sol qu'à son affaissement accidentel, survenu postérieurement à la mort de l'individu.

Il n'existait de bloc de pierre un peu volumineux ni sur la tête ni sur les autres parties du squelette, médiatement ou immédiatement, ni au-dessous de lui.

Tous les ossements conservés dont il se compose, sont en place et dans leurs rapports anatomiques entre eux, sauf quelques-uns de ceux qui constituent les membres inférieurs. Ces derniers par suite d'un accident difficile à expliquer, ont subi une destruction plus ou moins considérable, partielle pour les uns, entière pour les autres, ainsi qu'un déplacement des plus bizarres.

Il semblerait que le cadavre de l'homme, dont je vais décrire succinctement le squelette, ait été déterré peu de temps après sa mort et en l'absence des membres de la tribu, et dévoré en partie par quelque animal carnassier, tel que l'hyène par exemple, dont les incursions dans la caverne sont suffisamment prouvées par les nombreux coprolithes que j'ai ramassés à différents niveaux; il semblerait aussi, d'après la position des os des membres inférieurs, que ce qu'il restait de ceux-ci, plus ou moins rongés, ait été, au retour des habitants de la caverne, religieusement recueillis et remis tant bien que mal auprès du cadavre.

Quoi qu'il en soit de ce que je n'émets ici que comme une simple hypothèse basée sur la destruction, le déplacement des os et les traces de morsures que l'on remarque notamment sur les fémurs et les tibias, cette destruction porte d'abord sur l'avant-bras droit, ainsi que sur la main du même côté, qui ont disparu presque entièrement. En effet, il ne reste du cubitus et du radius droits que deux courts fragments, fragments supérieurs de ces deux os brisés inégalement, qui sont encore dans leurs rapports articulaires normaux avec l'extrémité inférieure de l'humérus ou poulie humérale. Par contre, les autres ossements, qui complètent le membre thoracique droit, et les pièces osseuses, qui constituent son congénère du côté gauche, sont entiers.

La cage thoracique, à l'exception de la première côte droite, la colonne vertébrale moins deux vertèbres cervicales, l'os iliaque droit et le sacrum ont entièrement disparu, ainsi que les rotules droite et gauche, la tête du fémur droit, le péroné gauche et tous les ossements des pieds, sauf l'astragale et la phalange onguéale du gros orteil du côté droit.

Les deux fémurs sont brisés : le fémur droit en deux fragments, dont le supérieur seul est en place; le gauche, à la réunion des trois quarts supérieurs avec le quart inférieur, le fragment conservé mesure 39 centimètres de longueur. Les tibias sont aussi brisés tous deux, mais à des hauteurs inégales, et mesurent ainsi, parties conservées, le droit 35 centimètres, le gauche 28 centimètres. Le péroné droit, également fracturé transversalement et en partie détruit, ne mesure plus que 23 centimètres et demi.

La plupart de ces pièces osseuses, qui constituaient les membres inférieurs, ont été rongées au niveau des extrémités brisées par quelque carnivore, l'*Hyæna spelæa* très-probablement, comme l'indiquent les empreintes parfaitement visibles laissées par les dents.

Quant au déplacement il affectait :

1° Le fragment inférieur du fémur droit, qui était placé transversalement, en dehors et *à gauche du squelette*, sur un plan plus élevé que les autres ossements, et oblique de haut en bas et de gauche à droite;

2° Le tibia gauche, qui est aussi reporté transversalement sur un plan oblique, mais un peu plus bas que le précédent, de telle sorte que son extrémité inférieure ou tibio-tarsienne correspond à l'extrémité inférieure du fémur gauche;

3° Le tibia droit, qui se trouve longitudinalement situé au niveau du thorax aux lieu et place du sternum, qui a disparu: son extrémité supérieure repose médiatement sur le bord supérieur de l'os iliaque, dont il n'est séparé que par une faible couche de cendres mêlées de terre, tandis que l'extrémité inférieure, plus élevée, touchant presque à la région cervicale, correspond pour ainsi dire à l'espace interclaviculaire;

4° Enfin le péroné droit, qui croise à angle droit, en T, l'extrémité inférieure du tibia droit, en passant un peu au-dessous de celui-ci, qui le dépasse à peine, et s'enfonce dans la terre du foyer sous le bord spinal du scapulum droit resté dans sa position normale.

Si, après avoir indiqué les principales pièces osseuses qui ont été détruites, je passe maintenant aux caractères anatomiques de ce troisième squelette d'adulte, je dirai, pour ne citer que les points les plus importants, que le crâne présente une dolichocéphalie très prononcée, accompagnée d'une largeur considérable de la face, autant du moins qu'il est permis d'en juger d'après les ossements conservés.

Les orbites sont tout à fait analogues à celles du premier squelette et présentent la forme rectangulaire si caractéristique des races de Menton en Italie, de Cro-Magnon dans le Périgord et des Guanches aux îles Canaries; leur diamètre transverse est de $0^m,04$, tandis que le diamètre vertical ou perpendiculaire est seulement de $0^m,026$, d'où un indice orbitaire de 65. Chez le premier squelette cet indice était de 62,79.

Le maxillaire inférieur, puissant, est remarquable non seulement par son développement et par la force des dents qu'il contient, mais surtout par la hauteur de l'apophyse coronoïde, située sur un plan plus élevé que le condyle. L'absence de la dernière dent molaire ou dent de sagesse, qui n'est pas encore apparue en dehors de l'alvéole, et aussi le peu d'usure de la surface triturante des autres dents, semblent indiquer un homme adulte âgé seulement de vingt-cinq à trente ans.

Les os des membres sont intéressants par leurs dimensions et par la force des rugosités et des points d'attache des muscles volumineux qui devaient les faire mouvoir; c'est ainsi, par exemple, que les clavicules, très développées et épaisses, mesurent $0^m,167$ de longueur, les humérus $0^m,364$, les cubitus $0^m,292$, et les radius $0^m,264$.

Les tibias sont platycnémiques, c'est-à-dire qu'ils affectent la forme en lame de sabre que l'on observe sur un grand nombre de squelettes humains des cavernes, et notamment sur les hommes de Cro-Magnon.

Enfin, si l'on en juge par le développement considérable des ossements,

le sujet dont je viens de décrire en peu de mots les principales particularités anatomiques, devait être d'une très forte musculature et d'une taille que je crois pouvoir évaluer entre 1m,95 et 2 mètres.

La tête était environnée d'un très grand nombre de coquillages percés intentionnellement par l'homme des cavernes, et de quelques dents canines de cerf également perforées pour servir de bijoux; coquilles et dents dont quelques-unes étaient encore adhérentes au crâne, tandis que le plus grand nombre était contenu dans une couche de cendres de 2 à 3 centimètres d'épaisseur fortement colorée en rouge, comme ces pièces elles-mêmes, par le fer oligiste, et formait au-dessous et en arrière du crâne comme une sorte d'auréole. Ces coquillages et ces dents, autrefois enfilés et réunis par un lien, devaient constituer sur la tête de l'homme comme une résille ou une couronne, fait que j'ai déjà signalé chez le premier squelette de Menton.

D'autres coquillages et d'autres dents analogues se retrouvaient en grand nombre — pour les premiers du moins — au-dessous de la tête, autour des clavicules et près du scapulum et des vertèbres cervicales, où elles devaient autrefois former un collier.

Les mêmes coquillages se rencontraient aussi, mais en quantité moindre, à droite et à gauche dans la région du coude, formant des bracelets; par contre, je n'en ai recueilli que très peu dans le voisinage des os du carpe, c'est-à-dire au poignet gauche, l'avant-bras et la main du côté droit ayant complètement disparu.

Tous ces coquillages percés appartiennent aux espèces suivantes :

Cypræa lurida.....	Linné.
— coccinella.....	Lamarck.
—	.....
Nassa neritea.....	Lamarck.
— reticulata.....	Lamarck.
Nassa fasciata.....	Chemnitz.
Cerithium	.....
Cardium edule.....	Lamarck.

Aucune parure n'ornait les membres inférieurs; seule, une cyprée perforée, non pas d'un trou régulièrement circulaire, mais bien par une sorte d'entaille faite de main d'homme avec un outil en silex, la *Cypræa lurida* de Linné était adhérente au fémur gauche un peu au-dessous du grand trochanter. Une seconde cyprée, percée également par entaille et de même espèce, était enfoncée dans le sol à 1 centimètre à peine au-dessous de l'os, près de l'extrémité supérieure du corps du fémur droit, en dedans de celui-ci et non loin du bassin.

Ces deux coquillages semblent avoir servi soit d'ornements, soit d'attaches au niveau des cuisses, à quelque vêtement en peau descendant jusque sur les membres inférieurs. Ils étaient aussi fortement rougis par le fer oligiste réduit à l'état de peroxyde de fer. Leur présence rappelle la découverte faite par M. Massénat en 1872 « sous les grands abris de Laugerie-Basse,

(Dordogne) », d'un squelette humain, sur lequel cet archéologue trouva « une vingtaine de cyprées ou porcelaines », dont la *Cypræa lurida*, également « percées par une entaille », que MM. Massénat, Lalande et Cartailhac ont considérées comme ayant servi « à orner un vêtement » (1).

Les autres objets, trouvés avec ce squelette dans son foyer immédiat, se composaient d'ossements, de dents et de mâchoires d'animaux, ruminants, pachydermes et rongeurs, de quelques débris d'oiseaux, de deux fragments de bois de cerf, et de la racine d'une dent canine d'*Ursus spelæus* fendue longitudinalement en deux fragments. Cette dernière était placée un peu en avant des os de la face, et au-dessus de l'extrémité externe de la clavicule gauche. Seule d'entre tous ces ossements elle était fortement colorée en rouge par l'action du fer oligiste; elle était aussi, de tous ces débris osseux, la pièce la plus voisine du squelette, dont elle n'était séparée que par une distance de 3 centimètres à peine.

J'ai trouvé encore au même niveau quelques coquillages marins d'espèces comestibles, genres *patelle*, *moule*, et *pétoncle*, ainsi qu'un *helix* et deux petites *nummulites* provenant certainement des terrains nummulitiques de la Murtola, localité peu éloignée des Grottes.

Quant aux armes et aux instruments que j'ai recueillis dans le même milieu que l'homme, ils sont en os et en pierre.

Les premiers se composent :

1° D'un fragment de poignard aplati, triangulaire, assez large, aux bords parfaitement arrondis, et long de 47 millimètres; je l'ai trouvé en dedans de l'humérus gauche, entre celui-ci et la cage thoracique, la pointe dirigée un peu obliquement vers la partie supérieure de la poitrine ;

2° D'un poinçon brisé, dont la pointe, non plus aplatie mais cylindrique, est à peu près intacte.

Les armes et les instruments en pierre présentent un fait extrêmement curieux, que j'ai commencé à trouver pour la première fois avec le troisième squelette d'adulte des grottes de Menton : je veux parler de l'apparition des grès et des calcaires taillés, que remplaçaient plus tard les silex des foyers supérieurs, indiquant ainsi une modification totale dans les matériaux choisis par l'homme pour son industrie.

En effet, les objets en silex diminuent ici considérablement pour disparaître bientôt complètement dans les couches un peu plus inférieures, où ils sont remplacés par des instruments, des armes et des outils en grès, taillés généralement à plus grands éclats — la matière première étant elle-même d'un volume beaucoup plus considérable que les galets de silex — et plus ou moins retouchés sur les bords; tandis qu'auparavant, c'est-à-dire dans les couches supérieures, le grès siliceux taillé n'apparaissait que très rarement et comme une véritable exception.

Ces grès sont parfois accompagnés de quelques quartzites, de quelques

(1) E. Massénat, Ph. Lalande et Cartailhac, *Découverte d'un squelette humain de l'âge du renne à Laugerie-Basse (Dordogne)*. (Extrait des *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, séance du 15 avril 1872).

Quant aux différents animaux vertébrés dont j'ai recueilli les restes osseux ou dentaires dans la grotte des enfants, ils appartiennent à la faune déjà indiquée lors de mes précédentes découvertes.

FAUNE DES GROTTES DE MENTON

TOUS LES DESSINS SONT DE GRANDEUR NATURELLE (1)

Fig. 1. — Canine inférieure (dent de lait), d'un jeune ours de la taille de l'*Ursus spelæus*, brisée vers la partie moyenne.

Fig. 2 et 3. — Cubitus et radius du côté gauche d'un blaireau (*Meles Taxus*) qui n'a pas atteint l'âge adulte; l'extrémité inférieure de ces deux os, qui appartiennent au même sujet, n'est pas encore soudée au corps de l'os.

Fig. 4. — Canine supérieure droite de *Canis Vulpes* ou renard.

Fig. 5. — Dent carnassière supérieure gauche de chacal (*Canis aureus*), vue par sa face inférieure ou triturante.

Fig. 6. — Maxillaire inférieur droit de glouton (*Gulo spelæus*) contenant la première prémolaire et la dent carnassière. Il indique un animal un peu plus fort que celui de Gaylenreuth, en Bavière, plus fort aussi que le *Gulo arcticus* dont la tête figure sous le n° 1056 dans les galeries du Muséum d'histoire naturelle de Paris.

Fig. 7. — Mâchoire inférieure droite de fouine (*Mustela Foina*), un peu plus grande que la fouine actuelle, pourvue de sa dent canine brisée et de quatre prémolaires.

Fig. 8. — Radius gauche de loutre, la *Lutra antiqua*.

Fig. 9. — Mâchoire inférieure droite de la *Mustela boccamela* ou boccamelle, garnie de toutes ses dents, moins la canine.

Fig. 10. — Maxillaire inférieur droit brisé, mais contenant presque toutes ses dents molaires, de chauve-souris, *Vespertilio pipistrellus* ou pipistrelle.

Fig. 11. — Mâchoire inférieure droite entière de blaireau parfaitement adulte (*Meles taxus*), contenant quatre dents prémolaires.

Fig. 12. — Dent molaire à peu près entière de *Rhinoceros tichorhinus* ou rhinocéros à narines cloisonnées.

Fig. 13. — Maxillaire inférieur gauche d'un loup (*Canis Lupus*) de grande taille: la pièce, brisée entre la première et la seconde prémolaire, est vue par sa face externe.

Fig. 14. — Mâchoire inférieure droite de belette (*Mustela vulgaris*) avec la série complète de ses dents.

Fig. 15. Mâchoire inférieure droite de taupe (*Talpa fossilis*).

Fig. 16. — Lame, brisée verticalement par la moitié, d'une dent molaire d'éléphant.

Fig. 17. — Seconde phalange d'ours, probablement l'*Ursus spelæus*, vue par sa face inférieure ou plantaire.

(1) Voyez la planche jointe à ce volume.

V

PROJET DE CRÉATION D'UNE MER INTÉRIEURE

AU SUD DE L'ALGÉRIE

Par M. le capitaine **ROUDAIRE**

Messieurs,

J'ai l'honneur de prendre la parole afin de vous donner quelques explications sur le projet de création d'une mer intérieure au sud de l'Algérie et de la Tunisie.

Au sud de l'Algérie et de la Tunisie se trouve une vaste dépression du sol qui se prolonge de l'ouest à l'est, depuis le méridien de Biskra jusqu'à peu de distance du golfe de Gabès, et dont les parties les plus basses sont nivelées par l'action des eaux. Ces surfaces planes, que les indigènes désignent sous le nom de *chotts*, sont recouvertes de sels qui resplendissent au soleil et leur donnent alors l'aspect étrange d'une immense glace dépolie. D'après l'analyse de M. l'ingénieur des mines Le Châtelier, le sel des chotts est presque toujours du chlorure de sodium pur, ou sel ordinaire. Dans certaines parties du chott Rharsa et du chott el-Djerid, en Tunisie, il se trouve en telle abondance que les indigènes y vont par petites caravanes pour y faire leurs provisions. Dans la partie nord du chott Rouidja et dans la partie orientale du chott Rharsa, le chlorure de sodium est mélangé de sulfate de chaux dans des proportions variant entre 30 et 60 pour 100.

Au dire des Arabes, il y a cent ou cent cinquante ans, les chotts étaient encore recouverts d'une couche d'eau dont la profondeur a diminué d'année en année et qui a fini par disparaître. Ce fait est évidemment la conséquence d'une modification successive du climat, et nous devons admettre que cette modification n'a cessé de se produire depuis une haute antiquité, puisque Scylax et Diodore de Sicile nous représentent les bords du lac Triton, et l'Afrique proprement dite, comme une des régions les plus riches et les plus fertiles du monde.

Quoique les chotts soient toujours à sec actuellement, les torrents descendus de l'Aurès transforment certaines parties de leur lit en boue vaseuse où hommes et animaux seraient engloutis; aussi est-il impossible de s'y avanturer sans guide.

Depuis longtemps on pensait que les chotts étaient au-dessous du niveau

de la Méditerranée, mais aucune observation précise n'avait été faite. L'altitude admise pour Biskra était erronée de 20 à 30 mètres; on ne pouvait donc rien affirmer.

En 1872 et 1873, je fus chargé par le Dépôt de la guerre d'exécuter, avec le concours de M. le capitaine de Villars, les opérations géodésiques relatives à la méridienne de Biskra. Préoccupés de déterminer exactement l'altitude des chotts, nous exécutâmes le nivellement géodésique avec un soin exceptionnel. En 1873, nous arrivions au signal de Chegga, que nous avions élevé sur le bord du chott Melrir. Un nivellement géométrique, exécuté avec le concours de M. le capitaine Noll, nous conduisait jusque dans le lit même de ce chott et nous constations qu'il est à 27 mètres au-dessous du niveau de la mer.

Frappé de ce fait topographique exceptionnel, je fis des recherches historiques. Une discussion attentive des textes anciens me convainquit que ces bas-fonds avaient été autrefois occupés par les eaux de la Méditerranée, avec laquelle ils communiquaient par le golfe de Gabès, formant ainsi un bras de mer mentionné par Pindare, Hérodote, Scylax, sous le nom de baie ou golfe de Triton. Ce golfe avait dû commencer à se dessécher vers le premier siècle de l'ère chrétienne, à la suite de la formation de l'isthme de Gabès.

En combinant les renseignements historiques et les documents topographiques, j'essayai de construire la carte probable du rivage du golfe de Triton. Cette carte fut jointe au tirage à part de l'article publié dans la *Revue des deux mondes*. En comparant cette carte probable à la carte définitive établie d'après les travaux de la Mission des chotts, on verra que mes prévisions se sont vérifiées dans leur ensemble.

L'opinion que nous avions émise sur l'existence de l'ancienne baie de Triton a soulevé de nombreuses contradictions; mais rien de ce que nous avons vu pendant la longue et attentive exploration que nous avons faite dans les chotts algériens n'est venu détruire notre conviction. Ainsi, sur le littoral ouest du chott Melrir, dans les parties qui ont échappé à l'action destructive des vents, on trouve, *au niveau même de la Méditerranée*, de profondes érosions qui attestent l'existence d'un ancien rivage.

Dans toutes les légendes du pays on retrouve le souvenir plus ou moins vague de l'existence de la baie de Triton. Permettez-moi de vous faire quelques citations. Voici, par exemple, un passage d'une lettre qui m'a été adressée par un des membres de la Mission, M. le capitaine Martin, alors qu'il était détaché dans l'oued Rhir.

« Sidi Mohammed Sahïa ben-Goual, caïd des Oudle Sahïa, est venu s'asseoir dans ma tente et, après être resté quelques instants à me considérer en silence : « On raconte dans nos tribus, me dit-il, que vous voulez faire venir la mer dans notre pays : ce serait une grande chose! » Je le priai alors de m'apprendre ce qu'il savait sur l'ancien état physique du Sahara et en particulier sur l'hydrographie de cette contrée. Il me traça avec beaucoup de clarté et de précision le cours des principales rivières. Il m'apprit qu'anciennement il y avait beaucoup d'eau dans le chott Melrir, et que les rivières venant des montagnes, telles que l'oued Biskra et l'oued El-Arab, s'y rendaient charriant à l'époque des grandes pluies d'énormes troncs d'arbres. Et,

comme je lui demandais quel était le déversoir de ce grand bassin ? — Mais la mer, me dit-il ; les eaux s'écoulaient en Tunisie dans le chott Rharsa, du côté de Sméa, Bir-Rabou, etc. »

Un voyageur qui est allé dans le Djerid, déguisé en Arabe, M. Gasselin, a bien voulu nous communiquer les légendes qu'il y a recueillies, et qui sont d'autant plus intéressantes que les Arabes, ne soupçonnant pas sa nationalité, s'exprimaient devant lui avec la plus entière franchise. Voici quelques passages de son journal de marche :

« Nafta, 3 février 1875. — Sidi-Hafnaoui me demande si j'ai entendu parler du projet de la mer intérieure que les Français comptent faire ; je lui réponds qu'au Soûf on en parlait et que l'opinion des Souafa était généralement contraire au projet. Sidi-Hafnaoui me déclara alors que, quant à lui, il croyait fermement à la réussite du projet, et comme, pour ne pas me trahir et apprécier en même temps l'étendue de ses connaissances, je feignais de ne pas comprendre, il prit la peine de m'expliquer le projet du capitaine Roudaire, s'aidant de dessins qu'il traçait sur le sol avec son doigt. Il m'expliqua que la mer n'était séparée du chott Djerid à Gabès que par une sorte de barrage peu large que les Français pourraient aisément venir à bout d'abattre afin d'établir la communication entre la mer et la sebkha (chott) de Gabès.

» Autrefois, ajouta-t-il, la mer que les Français veulent faire a existé, et la tradition qui nous a été transmise par nos pères assure que Nafta était naguère un port. La mer intérieure, dit-il, ira jusqu'au delà de l'oued Rhir et franchira sans peine les montagnes de sable qu'elle rencontrera et qui, pour la plupart, se trouvent au-dessous du niveau de la mer.

» Pour finir, Sidi-Hafnaoui me dit : « Il suffit que les Français se mettent à la tête de ce projet pour que j'aie une entière confiance dans sa réussite, car ils sont très forts, et ceux qui ont pu percer l'isthme de Suez pourront parfaitement inonder nos chotts en établissant entre eux et la Méditerranée un passage qui a dû certainement exister autrefois, si notre tradition est exacte. Notre pays n'aura qu'à y gagner, si ce projet aboutit. »

» Cette opinion favorable m'a été confirmée plus tard par d'autres personnes influentes de Nafta, telles que Sidi El-Hussein, frère du marabout de Tolga, Sidi Ali Ben Amer, son fils, et Sidi El-Hadj Taïeb, son neveu, riche propriétaire, etc.

» Sidi El-Hussein, me parlant de la mer intérieure, me dit : « La tradition veut que Nafta ait été autrefois port de mer. A cette époque, la ville aurait été au pouvoir des Abadias qui sont encore aujourd'hui représentés par les habitants du Mzab. Les Abadias anciens furent convertis à l'islamisme par Sidi Bou Ali, grand saint, patron de Nafta, qui est enterré dans les jardins de palmiers au sud-ouest de la ville. D'après les traditions, la mer baignait autrefois le pied même du tombeau de Sidi Bou Ali. »

Je ne fatiguerai point votre attention en multipliant les citations. Les légendes qui précèdent sont remarquables par leur précision et prennent un grand caractère de vérité quand on les rapproche des textes des auteurs anciens et des travaux de nivellement exécutés par la Mission des chotts.

Mais, quel que soit l'intérêt qui s'attache à la discussion historique, cet intérêt n'est que secondaire. Au point de vue pratique, en effet, les seules questions qui s'imposent à notre examen sont les suivantes :

1° Y a-t-il dans la région des chotts un bassin situé au-dessous du niveau de la mer et qui, par conséquent, serait inondé s'il était mis en communication avec elle?

2° Retirerait-on de cette entreprise des avantages sérieux ?

3° Quels seraient exactement les obstacles à vaincre, et, par conséquent, les dépenses à faire?

La première question a été résolue affirmativement par la Mission des chotts, dont j'avais l'honneur de diriger les travaux.

Avant d'aller plus loin, permettez-moi de vous dire quelques mots sur l'organisation de cette Mission et sur les opérations qu'elle a exécutées.

Elle se composait de MM. Parisot, Martin et Baudot, capitaines d'état-major, Jaquemet, médecin-major, Duveyrier, délégué de la Société de géographie, et Le Châtelier, délégué du ministère des travaux publics ; trente hommes du bataillon d'Afrique sous les ordres de M. le capitaine Comoy, vingt soldats du train et quelques spahis formaient le personnel auxiliaire.

La Mission, partant du signal géodésique de Chegga, a exécuté un nivellement de proche en proche, par portée de 120 à 150 mètres, sur un parcours de 650 kilomètres. La vérification, après ce trajet considérable, s'est faite à 70 centimètres près. Ces travaux ont démontré que le bassin inondable occupe, en Algérie seulement, une surface de 6000 kilomètres carrés. Dans les parties centrales, la profondeur varie entre 20 et 27 mètres. La profondeur moyenne est de 15 mètres. Deux grands profils en travers sur El Oued et Négrine ont prouvé que le bassin est parfaitement isolé. A l'ouest et au sud-ouest il est borné par des mouvements de terrain très accentués, ce qui y permettrait la création d'excellents ports. Les pentes les plus douces se trouvent au nord; elles sont formées par les alluvions des torrents de l'Aurès. Les terrains inondables sont les lits actuels de chotts ou d'anciens lits envahis par des sables, ainsi que des régions marécageuses qui occupent une vaste superficie au nord du chott Melrir. Ces marais, que les Arabes désignent sous le nom de *farfaria*, sont malsains, fiévreux. Leur influence pernicieuse se fait sentir jusqu'à Biskra et probablement au delà. Ils seraient recouverts par une couche d'eau vive de 15 à 20 mètres de hauteur.

Nous n'étions pas autorisés à entrer en Tunisie, aussi n'avons-nous pu étudier que la partie occidentale du chott Rharsa, mais nous avons constaté que son lit est au-dessous du niveau de la mer et qu'il s'incline de $2^{m},20$ par kilomètre vers le golfe de Gabès. Le bassin tunisien et le bassin algérien réunis formeraient un bras de mer ayant environ 380 kilomètres de longueur sur une largeur moyenne de 40 à 50 kilomètres.

Ces deux bassins, quoique reliés entre eux par le chott El Asboudj, ne sont plus aujourd'hui en communication directe. Le lit de ce dernier chott, en effet, est à une altitude moyenne de $1^{m},50$ au-dessus du niveau de la Méditerranée; mais rien ne serait plus facile que de rétablir la communica-

tion à travers cet exhaussement du sol formé de dépôts successifs de sables et d'alluvions. On commencerait par inonder le chott Rharsa, puis on le relierait au chott Melrir par une tranchée à laquelle il suffirait de donner un tirant d'eau de 1 mètre, une largeur de 4 mètres au fond, avec des talus à 1/2 et une pente de 7 centimètres par kilomètre. On obtiendrait ainsi un courant ayant une vitesse moyenne de 25 centimètres par seconde et une vitesse de 19 centimètres au plafond. Cette dernière vitesse serait suffisante pour désagréger et entraîner les sables. Les dimensions du canal augmenteraient donc d'autant plus rapidement que la vitesse du courant croîtrait successivement elle-même en même temps que ces dimensions. On faciliterait au besoin l'action des eaux en soulevant par un procédé mécanique le sable au fond de la rigole. Les sables entraînés iraient se déposer d'abord dans les parties les plus profondes et de proche en proche sur toute la surface du bassin du Melrir.

Ce travail mécanique des eaux devrait être dirigé de façon à donner au moins au canal définitif les dimensions suivantes, qui seraient largement suffisantes pour tous les besoins de la navigation : 15 mètres de profondeur et 50 mètres de largeur au plafond avec des talus à 1/3. Dans un semblable canal, la vitesse moyenne du courant atteindrait, pendant la période du remplissage, 1^{m},14 par seconde. 61 milliards de mètres cubes d'eau seraient versés en un an dans le bassin du chott Melrir dont la contenance est d'environ 90 milliards de mètres cubes. Il faudrait en déduire 7 milliards de mètres cubes enlevés par l'évaporation ; d'un autre côté, le débit annuel de 61 milliards ne serait atteint que pendant la dernière période. Mais ces chiffres font clairement ressortir que la réussite de l'opération n'est pas douteuse, et que le bassin du chott Melrir serait complètement inondé en trois ans environ.

40 millions de mètres cubes de sable auraient été entraînés par les eaux ; mais il n'y a pas à craindre que ce volume, en apparence énorme, produise des encombrememts, car il formerait à peine au fond de l'immense cuvette du Melrir une couche de 7 millimètres de hauteur.

Il résulte de ce qui précède que la submersion des chotts est une opération relativement simple, puisqu'on peut utiliser pour le creusement du canal destiné à les mettre en communication soit entre eux, soit avec la Méditerranée, l'énorme travail dynamique réultant du passage des eaux nécessaires au remplissage. Ainsi, l'établissement de la tranchée amorce qui relierait le chott Rharsa et le chott Melrir ne nécessiterait qu'un déplacement direct de 1 500 000 mètres cubes de sable.

Quoiqu'on n'ait pas encore de données précises sur le seuil de Gabès, on peut donc affirmer qu'il faudrait y rencontrer de bien grands obstacles matériels pour que le percement en soit très dispendieux. On s'y trouvera, en effet, dans des conditions bien plus favorables qu'au seuil d'Asloudj, puisque la marée dépasse 2 mètres d'élévation au golfe de Gabès et qu'elle se traduira forcément dans la tranchée-amorce par un mascaret dont la vitesse de translation sera de 4 ou 5 mètres par seconde au minimum. Il suffira donc, partout où l'on se trouvera en présence de sable et d'alluvions,

de donner à cette tranchée de très faibles dimensions. Ce n'est que dans les roches dures qu'il faudra lui donner de prime abord la largeur et la profondeur nécessaires. Il sera impossible, d'ailleurs, de se prononcer d'une façon absolue sur cette question, tant qu'un nivellement précis, analogue à celui des chotts algériens, n'aura pas été exécuté à l'isthme de Gabès et dans les chotts tunisiens. Aussi le but principal de cette conférence est-il de vous démontrer, par l'exposition des faits étudiés jusqu'à ce jour et la discussion des avantages de la création d'une mer intérieure, combien il serait utile de continuer en Tunisie les travaux commencés en Algérie.

Je vais vous parler maintenant des modifications heureuses que la création de la mer intérieure ferait subir au climat de l'Algérie et de la Tunisie.

Sur le passage du canal de Suez se trouvaient plusieurs bassins desséchés situés au-dessous du niveau de la mer. Par suite de l'établissement du canal, ces bassins ont été inondés et forment aujourd'hui les lacs Amers. Le remplissage de ces lacs a modifié d'une façon notable les conditions climatériques des régions avoisinantes. Les améliorations les plus importantes se sont produites à Ismaïlia, situé au nord des lacs Amers, à 75 kilomètres de la Méditerranée. Les pluies, qui y étaient inconnues, y sont devenues fréquentes et parfois torrentielles, comme celle qui a eu lieu le 15 mai dernier et qui, en trois heures, a enlevé 20 000 mètres cubes aux terrassements du canal. Les environs d'Ismaïlia forment une grande tache de verdure qui tranche sur les régions arides qui les entourent et la végétation gagne chaque jour de proche en proche. La surface totale des lacs Amers est de 258 millions de mètres carrés. D'après les observations faites par les ingénieurs de l'isthme, la hauteur moyenne de la couche d'eau évaporée en vingt-quatre heures est de 3 millimètres: 773 000 mètres cubes par jour sont donc transformés en vapeur. Par les vents secs et chauds du sud cette masse d'eau est presque doublée. Elle est alors entraînée vers le nord, où elle se condense et se résout en pluie en rencontrant des courants atmosphériques plus froids.

Ce qui se passe au nord des lacs Amers se passerait à bien plus forte raison au nord de la mer intérieure, dont la superficie serait soixante fois plus considérable. La nature y a d'ailleurs placé, ce qui n'existe pas en Égypte, la grande chaîne transversale de l'Aurès qui remplirait le rôle de condensateur. Les conditions climatériques des chotts sont absolument les mêmes que celles de l'isthme de Suez, circonstance qui nous permet, grâce aux observations précises faites aux lacs Amers, de prévoir la quantité d'eau que la mer intérieure perdra par l'évaporation. La surface totale de cette mer étant de 15 milliards de mètres carrés et l'évaporation moyenne en vingt-quatre heures étant de 3 millimètres, le volume d'eau évaporée en vingt-quatre heures sera de 45 millions de mètres cubes. Par les vents secs et chauds du sud, sud-est et sud-ouest, qui sont très fréquents, comme l'indique la direction des dunes, ce volume atteindra 90 millions de mètres cubes, c'est-à-dire 900 millions d'hectolitres. L'énorme masse d'eau, entraînée vers le nord sous forme de vapeurs, se

condensera sur le massif de l'Aurès, dont les sommets dépassent 2300 mètres d'altitude et se résoudra en pluie sur le versant méridional.

Le rôle des montagnes relativement à la distribution des pluies est absolument incontestable. Ainsi, dans l'Amérique du Sud, les vents alizés du sud-est abandonnent toute leur humidité en venant se heurter à la chaîne élevée des Andes, et il ne pleut jamais dans le pays situé à l'ouest de cette chaîne. « On peut en conclure, dit l'illustre Maury, dans sa *Géographie physique de la mer*, qu'il suffit de l'élévation d'une chaîne de montagnes en travers de la direction des vents pour rendre complètement sèche la région qui se trouve de l'autre côté. » Et cela est si vrai, que la chaîne de l'Aurès joue actuellement ce rôle vis-à-vis du Sahara algérien. Les nuages entraînés par les vents du nord, devenus humides au contact de la Méditerranée, s'accumulent et se condensent sur le versant septentrional de l'Aurès, et ce n'est qu'exceptionnellement que quelques-uns parviennent à franchir la crête et à apporter une humidité passagère au versant méridional.

On peut donc affirmer que par les vents du sud, de sud-est et de sud-ouest les 900 millions d'hectolitres enlevés en vingt-quatre heures à la mer intérieure iront jusqu'à la dernière goutte arroser l'Algérie et la Tunisie. La plus grande partie reviendra vers la mer intérieure, fertilisant le versant sud de l'Aurès, qui se couvrira de végétation. Les torrents deviendront des rivières permanentes et régulières. Au nord du chott Melrir se trouvent 600 000 hectares de terres d'alluvions absolument arides par suite de la sécheresse. « Ces alluvions, dit M. Le Châtelier, ingénieur de la Mission, diffèrent de celles de la France par l'absence d'argile et la présence de sulfate de chaux en très grande abondance. Elles donnent au sol une très grande fertilité partout où il y a un peu d'eau, pas trop salée, circonstance malheureusement très rare. » Cette vaste étendue de terre, que l'on n'aura même pas besoin de défricher, se transformera, du jour au lendemain, en terres exceptionnellement fertiles et placées dans une situation admirable, puisqu'elles se trouveront sur le littoral de la nouvelle mer.

L'influence de la submersion des chotts se ferait également sentir dans les vastes et fertiles plaines de Biskra et d'El Outaya, où les pluies deviendraient fréquentes. Les conditions climatériques du Tell seraient elles-mêmes heureusement modifiées : le sirocco y arriverait moins sec, moins brûlant et amènerait quelquefois des pluies.

Quant à l'influence que la création de la mer intérieure exercerait sur le climat du sud de l'Europe, on peut affirmer qu'elle serait complètement nulle. Il suffit de regarder une carte d'Afrique pour voir combien la surface de cette mer serait insignifiante à côté de celle du grand foyer saharien, où prennent naissance les courants atmosphériques que les montagnards de Suisse et de Savoie désignent sous le nom de *Fœhn* et qui activent la fonte des glaciers des Alpes. Le plus petit étang donne de la fraîcheur et de l'humidité à ses bords, tandis qu'on ne s'aperçoit pas même de sa présence à quelques centaines de mètres. De même le climat de l'Europe échapperait complètement à l'influence de la mer intérieure, tandis que l'Algérie et la

Tunisie, situées sur les bords, en ressentiraient les effets bienfaisants. Il n'en serait plus de même s'il s'agissait d'inonder une partie du Sahara. On a quelquefois confondu notre projet avec un projet anglais qui lui est postérieur et qui consisterait à créer une mer saharienne en inondant une vaste partie du désert, dans l'Afrique occidentale, vis-à-vis des îles Canaries. C'est sans doute à cette confusion qu'il faut attribuer les objections de ceux qui craignent que la création de la mer intérieure d'Algérie ne nous ramène à la période glaciaire. Le projet anglais, d'ailleurs, est encore à l'état de vague conception ; on ne connaît pas, même approximativement, la surface qui serait recouverte par les eaux. Si une notable partie du Sahara était submergée, il est certain que le climat de l'Europe en serait modifié ; mais nous ne croyons pas, le Sahara tout entier disparût-il sous les eaux, que le retour de la période glaciaire soit à redouter. Les régions situées sous les mêmes latitudes dans les autres parties du monde, et sur lesquelles l'influence du grand foyer saharien ne se fait pas sentir, sont-elles pour cela envahies par les glaces ? L'Europe occidentale, il est vrai, jouit d'un climat plus doux à latitudes égales ; mais tous les météorologistes s'accordent à reconnaître que cette supériorité de température est due principalement à l'influence du grand courant océanique d'eau chaude connu sous le nom de Gulf-Stream.

Dans une communication très intéressante qu'il a faite au cinquième Groupe, M. Napoléon Ney nous a fait connaître le résultat de ses recherches sur les anciennes relations commerciales du Soudan avec le nord de l'Afrique. Il a établi que de nombreuses caravanes venaient autrefois faire leurs échanges en Algérie et qu'elles n'avaient cessé de prendre cette direction qu'à la suite de l'occupation française. Il est facile de comprendre qu'elles consentent difficilement à traverser toute l'Algérie pour arriver jusqu'au littoral et à se soumettre ainsi temporairement à notre autorité. Aussi, tous les efforts faits pour les attirer sont restés et resteront probablement infructueux, tant que nous n'aurons pas créé, à la limite sud de l'Algérie, des marchés où notre commerce pourra leur livrer les marchandises qu'elles recherchent au même prix que dans les ports. Mais, en raison de la cherté des transports par terre, le plus sûr moyen d'arriver à ce résultat serait la création de la mer intérieure d'Algérie, grâce à laquelle nous aurions bientôt des ports et des comptoirs commerciaux à 60 ou 80 kilomètres au sud de Biskra. Après M. Ney, M. Soleillet, intrépide voyageur a insisté avec chaleur sur l'heureuse influence que la réalisation du projet de la mer intérieure aurait au point de vue des relations de l'Europe avec le centre de l'Afrique.

En ce qui concerne le sud de notre colonie, c'est-à-dire toutes les régions situées au sud de l'Atlas et de l'Aurès, il est facile de comprendre qu'elle impulsion l'existence du nouveau littoral donnerait à leur commerce et à leur prospérité. Au point de vue de la sécurité, nous serions établis aussi solidement au sud qu'au nord, et nos troupes, en cas d'insurrection, viendraient prendre à revers les tribus révoltées.

De tout ce que je viens d'avoir l'honneur d'exposer, il résulte que le

projet de mer intérieure ne peut plus être considéré comme une conception vague et incertaine, puisque l'existence d'un vaste bassin inondable a été constatée par des travaux indiscutables, et que la réalisation de ce projet aurait les résultats suivants : amélioration du climat de l'Algérie et de la Tunisie ; fertilisation de vastes surfaces actuellement stériles ; nouveaux débouchés offerts au commerce du centre de l'Afrique et du sud de l'Algérie ; sécurité complète donnée, par la présence d'un littoral, à cette dernière région, à peine reliée aujourd'hui au littoral méditerranéen par des routes longues et difficiles.

Il reste à faire en Tunisie, et principalement à l'isthme de Gabès, des études précises, afin de savoir quelles sont exactement les difficultés matérielles d'exécution. Pour moi, j'espère que, grâce à la force dont on peut disposer en utilisant le travail dynamique des eaux pendant la période du remplissage, ces difficultés ne seront pas un obstacle pour une génération qui a accompli déjà tant d'œuvres gigantesques, et que, dans un avenir plus ou moins éloigné, les eaux de la Méditerranée viendront transformer le Sahara algérien.

VI

LA NOUVELLE-GUINÉE

Par M. le Dr A.-B. MEYER

Messieurs,

Ce n'est que pour quelques instants que je réclame votre bienveillante attention, dans le but de jeter quelque lumière sur un point de notre globe qui n'a pas, comme le centre de l'Afrique ou le pôle nord, attiré l'intérêt de tous les gens instruits, mais qui, pourtant, dans un sens, mérite de votre part un certain intérêt. Ce point est la grande île située au nord de l'Australie : la Nouvelle-Guinée, île plus grande que la France, et, si l'on considère l'Australie comme un continent, la plus grande île du globe. J'ai l'intention de vous décrire le voyage que j'ai fait en zoologiste dans cette île, en 1873, voyage qui peut être considéré comme assez fructueux, d'après les résultats ayant trait à la géographie du pays, à sa faune et à la race d'hommes qui l'habite.

Le voyageur qui veut s'approcher de la Nouvelle-Guinée ne trouve pas de voies de communication régulières. Il y a pourtant deux points de départ : d'un côté, vers le sud, l'Australie, et à l'ouest, l'archipel des Indes orientales appartenant aux Hollandais. Vous n'ignorez pas, Messieurs, qu'aucune puissance européenne ne possède d'établissement à la Nouvelle-Guinée ; qu'aucun représentant d'une puissance quelconque n'y exerce le droit de souveraineté. Il faut dire cependant que les Hollandais élèvent des prétentions sur la moitié de l'île située à l'ouest, mais leurs possessions ne sont que nominales.

Il y a quelques dizaines d'années, ils essayèrent de fonder une colonie sur la côte sud-ouest, mais l'insalubrité du climat les força bientôt à se retirer. Dans leurs colonies des Indes orientales, les Hollandais, comme les Espagnols aux îles Philippines, après avoir choisi leur terrain pour un nouvel établissement, commettent la faute d'abattre la forêt vierge qui presque partout couvre ces contrées tropicales ; ils le font sur toute l'étendue de l'établissement, et se fixent dans le voisinage ou plutôt au milieu de cet abattis. Bientôt la grande chaleur et l'humidité, traits caractéristiques des tropiques, déterminent très vite le dépérissement de toute matière organique

végétale; à ce dépérissement vient se joindre le développement de gaz et d'organismes nuisibles à l'homme et qui ont, pour conséquences forcées, ces fièvres intermittentes mortelles auxquelles, dans ces essais de colonisation, a succombé une quantité d'hommes relativement énorme. Pour fonder une nouvelle colonie dans ces contrées, il est nécessaire, après avoir abattu ou brûlé la forêt vierge, de laisser passer quelques années sans que les Européens puissent songer à fonder un établissement durable. Je dois dire cependant que, depuis de nombreuses années, des missionnaires allemands et hollandais se sont établis dans le nord de l'île, et que, depuis peu de temps, des missionnaires anglais se sont fixés au sud. Mais la moitié des premiers a péri, et les survivants traînent une existence des plus déplorables. J'ai pourtant l'intention de revenir à ces missionnaires et de leur consacrer quelques paroles, car ils m'ont fourni un excellent point d'appui dans quelques-unes de mes opérations.

De quelque côté qu'on veuille s'approcher de la Nouvelle-Guinée, on se voit contraint d'équiper soi-même un navire, si l'on ne s'embarque pas sur un bâtiment de guerre ou sur un navire faisant le commerce dans ces parages; de plus, si l'on veut réunir des collections, ou pénétrer dans l'intérieur des terres au profit des connaissances géographiques, on se voit forcé d'amener avec soi les hommes chargés d'aider le savant dans ses recherches, car les indigènes, les Papouas, sont incapables de rendre ces services.

Pour pénétrer dans la Nouvelle-Guinée, je choisis pour point de départ, et pour plusieurs raisons, les îles Moluques; je considérais cette voie comme plus facile que celle de l'Australie, et surtout moins dispendieuse, question très importante pour moi qui n'avais aucune espèce de subvention pour les frais de cette expédition. En m'arrêtant à ce choix, j'avais encore un autre avantage, car dans un voyage de deux années dans l'archipel malais, et surtout dans les îles Célèbes et aux Philippines, j'avais acquis non seulement la connaissance de la langue, mais je m'étais encore assez familiarisé avec les usages des tribus malaises, pour être sûr de trouver une protection assurée dans des compagnons de voyage de cette race.

Je quittai l'Europe au mois de novembre 1872, avec la résolution bien arrêtée d'atteindre sans interruption et le plus vite possible Ternate, ce vieil établissement des îles Moluques. Le voyage se prolongea jusqu'au mois de février 1873: il est impossible d'aller plus vite malgré les lignes de bateaux à vapeur qui aboutissent à Ternate. J'eus le bonheur de pouvoir louer bientôt un petit schooner de 60 tonnes. Ce bâtiment était monté par dix hommes d'équipage malais et commandé par un capitaine arabe qui, déjà plusieurs fois, était allé à la Nouvelle-Guinée pour y faire le commerce. La langue dominante de l'équipage était le malais que je parlais couramment. Il ne s'agissait plus que de chercher des compagnons de voyage, puisque l'équipage du schooner ne pouvait le quitter pour m'accompagner dans l'intérieur des terres. J'eus encore la chance de trouver dans le courant du mois le nombre d'hommes nécessaires, à peu près une vingtaine, qui se montrèrent prêts à me suivre dans cette exploration, les uns par

amour des aventures, les autres attirés par l'appât d'un salaire d'une certaine élévation pour ces pays. Leurs fonctions furent ainsi réparties : une partie fut destinée à ma garde personnelle, une autre eut pour attribution de chasser les animaux du pays, une autre enfin fut munie de l'attirail nécessaire à la pêche, car je désirais avoir des poissons, non seulement pour ma nourriture et celle de mes gens, mais encore pour mes collections zoologiques.

J'était seul chargé de la nourriture quotidienne de tout ce monde et, comme la durée de mon expédition ne pouvait être fixée à cause des circonstances imprévues, je crus bon de m'approvisionner pour un an. La principale nourriture des Malais consistant en riz, en sagou, en poisson et en viande séchée, j'en achetai une quantité considérable, ainsi que du tabac fort commun dans ces parages, surtout dans l'île Batjan. De plus, prévoyant que, dans la Nouvelle-Guinée, je pourrais avoir besoin des services des Papouas et désirer l'acquisition de quelques-uns de leurs produits, je résolus de me pourvoir d'une grande quantité d'articles d'échange, tels que perles de verre, couteaux, étoffes à couleurs voyantes, etc. J'ajoutai mes instruments et tout ce qui était nécessaire à mes collections, des fûts remplis d'esprit de vin pour la conservation des animaux, des caisses renfermant des bouteilles de verre, des munitions pour la chasse et une quantité d'autres objets. Tout cela fut plus que suffisant pour remplir mon petit bâtiment.

Après une heureuse traversée de dix jours, pendant laquelle je ne m'arrêtai que fort peu de temps à l'île de Halmahera, indiquée le plus souvent à tort sur les cartes sous le nom de Gilolo (Gilolo n'étant qu'une partie de Halmahera), après, dis-je, une heureuse traversée de dix jours, j'arrivai à Doré, dans la Nouvelle-Guinée même, ayant vogué entre les îles Salouati et Batanta. C'est à Doré que commence la carte que j'ai offerte à l'Exposition.

J'ai qualifié d'heureuse ma traversée de dix jours, car il arrive souvent que le voyage dure autant de semaines, et même il se présente des cas où l'on ne peut atteindre la Nouvelle-Guinée; c'est ce qui arriva en 1874 à toute une série de bâtiments. Pour vous donner une idée de la puissance des courants dans ces contrées, et de la persistance des vents à souffler dans une certaine direction, je vous présenterai deux faits qui jetteront en même temps quelque lumière sur la manière possible dont ces îles se sont peuplées d'êtres humains. Peu de temps avant mon arrivée à Doré, un petit bâtiment à voiles venant des îles Sangi y échoua. Les îles Sangi, situées au nord des Célèbes, sont habitées par des Malais, hommes au teint cuivré et aux cheveux lisses, tandis que la Nouvelle-Guinée a pour habitants des Papouas, qui sont noirs et ont les cheveux crépus. Les naufragés, tous habitants de Sangi, et au nombre d'environ trente personnes, hommes, femmes et enfants, faisaient une partie de plaisir et ne s'étaient approvisionnés de rien. Le courant vers le sud-est les atteignit et, après trente jours de navigation, la première terre qu'ils aperçurent fut la Nouvelle-Guinée, mais ce ne fut qu'au milieu de peines extraordinaires qu'ils parvinrent à soutenir leur existence pendant tout ce temps, et encore tous n'arrivèrent pas

vivants au rivage. Quant à l'autre fait, il s'agit d'un petit bâtiment qui, en 1874, fut poussé de la côte septentrionale de la Nouvelle-Guinée vers Mindanao, cette grande île située au sud des îles Philippines, et qui ne put retourner à la Nouvelle-Guinée. Ces deux faits ne suffisent-ils pas pour expliquer certains rapports existant entre ces pays ?

Indépendamment de mon intention d'étudier le pays au point de vue zoologique, anthropologique, ethnologique, je m'étais proposé un but géographique : je voulais faire le tour de la baie de Geelvink, traverser les terres au sud d'une côte à l'autre, et enfin escalader et explorer le mont Arafak. La première de ces tâches n'avait été remplie qu'une seule fois en 1705, c'est-à-dire depuis cent soixante et dix ans par le vaisseau marchand hollandais *le Geelvink*, nom que conserve encore la grande baie au nord de la Nouvelle-Guinée; depuis, aucun bâtiment n'avait entrepris cette navigation, ou tout au moins sous la direction d'un savant. Aucun voyageur ne s'était encore imposé la seconde tâche, et elle n'a pas été accomplie avant moi, car le voyage que le capitaine anglais Lawson prétend avoir fait en 1873 d'une côte à l'autre, à travers les terres, en partant du détroit de Torrès (voyage qu'il a décrit dans un gros livre publié en Angleterre il y a peu de temps), ne peut être assurément considéré que comme un voyage d'imagination, comme je l'ai prouvé dernièrement dans un mémoire paru dans le journal allemand « *Deutsche Rundschau* » en 1875. On sait que M. Lawson prétend avoir découvert une montagne haute de 32000 pieds, « le mont Héraclé », et avoir escaladé en moins de vingt-quatre heures une hauteur de 25000 pieds, dont 10000 dans les neiges éternelles. Tout le livre est rempli de si grandes impossibilités scientifiques qu'on ne peut que s'étonner qu'il y ait eu des gens capables de le prendre un instant au sérieux. Ainsi M. Lawson affirme avoir vu des singes anthropomorphes à la Nouvelle-Guinée ; or, chacun sait qu'on ne trouve plus de singes à l'est de l'île Batjan où ils ont été importés par l'homme, et que leurs frontières naturelles vers l'orient sont les Célèbes; en outre les singes anthropoïdes, en dehors de l'Afrique, ne se rencontrent qu'à Bornéo et à Sumatra. Bien plus, M. Lawson affirme avoir trouvé des singes anthropoïdes n'ayant au pied que quatre doigts, ce qui est tout simplement une impossibilité zoologique.

Quant à la troisième tâche, l'ascension du mont Arfak, que je m'étais représentée comme non accomplie, elle avait été exécutée, peu de mois avant mon arrivée à la Nouvelle-Guinée, par un Italien, M. d'Albertis; mais à ce moment le fait n'était pas encore connu aux îles Moluques, et je n'en eus connaissance que sur les lieux.

Je parlerai maintenant de mon voyage par mer, le long de la baie de Geelvink. Je pris la résolution, avant de me porter vers l'extrémité orientale, de visiter les grandes îles Mysore et Jobi, situées au nord de cette baie, et encore peu connues. Ainsi, après un séjour de peu de durée à Mansinam, à Doré, je me dirigeai vers l'orient, et fis ma première station dans le voisinage de l'île Mafoor, afin de pouvoir examiner cette île au point de vue zoologique. Un fait digne d'intérêt et qu'on ne peut omettre, c'est que toutes les îles qui entourent la Nouvelle-Guinée possèdent leurs particula-

rités zoologiques, à savoir, des espèces d'animaux se rapprochant de celles du pays principal, mais s'en distinguant pourtant suffisamment, et ce qui est plus important, assez constamment pour pouvoir être prises pour des espèces particulières.

De Mafoor je fis voile vers le nord-est, afin de visiter Mysore; cette grande île, que la baie de Geelwink protège contre les attaques des flots de l'océan Pacifique, est décomposée sur beaucoup de cartes en trois îles nommées Soek, Biak et Mysore; ces trois îles réunies ont aussi reçu le nom d'îles de Wilhem Schouten, du navigateur hollandais qui les a découvertes. Je doute fort qu'il y ait trois îles, c'est pourquoi on les voit sur ma carte comme n'en formant qu'une. En m'arrêtant presque quinze jours dans l'établissement des Papouas, je cherchai à recueillir le plus de renseignements possible à ce sujet, mais je n'appris nulle part qu'il fût possible d'arriver à la côte du nord, si ce n'est en faisant le tour entier par mer. Soek n'est qu'un petit groupe d'îles au sud de Kordo, et Biak une contrée de Mysore. J'adoptai donc, sur la base de ces expériences faites sur les lieux, la donnée déjà produite sur l'excellente carte de Dumont d'Urville, carte de la célèbre expédition française de l'*Astrolabe*, et je conserve le nom de Mysore comme y étant inscrit; d'ailleurs, le nom d'îles de Wilhem Schouten ne se recommande pas, par la raison qu'un autre groupe d'îles, plus à l'est, mais pareillement au nord de la Nouvelle-Guinée, porte aussi ce nom. Les Malais faisant commerce n'appellent jamais toute l'île d'un seul nom, mais ils se servent des noms de Kordo, Soek, etc. Les Papouas sont encore plus éloignés de saisir cette distinction géographique : ils ne distinguent pas le lieu de leur résidence en opposition au reste de toute l'île et de la Nouvelle-Guinée même. J'espère cependant qu'il se présentera bientôt une occasion pour fixer la question concernant l'unité de la grande île située au nord de la baie de Geelvink. Je n'ai point pénétré à l'intérieur de cette île; non seulement les difficultés du terrain sont considérables, mais les habitants, quoique clairsemés, sont très dangereux. Je suis parvenu à vivre sur un pied très pacifique avec les Papouas de Kordo; de prime abord ils se montrèrent fort hostiles, mais les présents ne tardèrent pas à les adoucir. Le motif de leur mauvais vouloir était que parmi mes chasseurs ils avaient reconnu un Tidorésien qui, quelques années auparavant, était venu dans leur pays, faisant partie d'une expédition de commerce. Ces expéditions, malgré les défenses du gouvernement néerlandais, font le commerce d'esclaves, c'est-à-dire qu'à la Nouvelle-Guinée elles achètent des hommes au prix de 100 à 400 francs, et qu'elles les revendent ensuite aux sultans de Tidore, de Ternate, de Batjan, etc. Ce commerce ne s'accomplit pas sans amener souvent des luttes sanglantes, et mon chasseur avait été mêlé à l'un de ces conflits où plusieurs Papouas avaient été tués. L'occasion de se venger leur semblait venue, et ils n'y auraient pas manqué, si je ne me fusse montré disposé à neutraliser la vengeance au moyen de présents.

On ignore généralement que le commerce d'esclaves est encore florissant dans ce pays, et je crois devoir signaler qu'à Ternate, malgré la présence

d'un haut fonctionnaire néerlandais, la traite des noirs a encore lieu, non pas, il est vrai, sur le territoire néerlandais; mais ce territoire se rattache directement à celui du sultan mahométan de Ternate, et la puissance des Hollandais, à cette extrémité orientale, n'est pas assez forte pour pouvoir défendre aux sultans des Moluques le commerce des esclaves. J'avais moi-même à mon service quelques hommes esclaves du sultan auquel je les avais demandés. Il est difficile d'affirmer que dans ces îles le commerce d'esclaves se fasse d'une façon bien douce, quoiqu'elle soit plus douce qu'à la Nouvelle-Guinée; cependant il ne s'y pratique pas assez humainement pour qu'il soit possible de l'excuser.

De Mysore je me dirigeai vers le sud, pour me rendre à l'établissement principal de l'île Jobi, à Ansus. Les Papouas de ce pays sont justement réputés comme guerriers brutaux et sanguinaires. Il ne se passe pas d'année qu'ils n'en viennent à des luttes sanglantes avec les Malais venus pour faire le commerce. Je n'évitai un conflit de ce genre qu'en supportant en silence une injustice au lieu de songer à la venger. Dans une expédition que j'avais spécialement entreprise pour chasser le bel oiseau de paradis (*Paradisia papuana*) et le casoar, nous fumes attaqués dans une embuscade, sans aucun motif, et l'un de mes chasseurs fut blessé au cou par un trait adroitement lancé. Les auteurs de cette agression prirent la fuite; les habitants d'Ansus, se considérant comme coupables et redoutant ma vengeance, s'empressèrent de faire partir leurs femmes et leurs enfants, signe toujours évident qu'ils se préparent au combat; mais je leur fis dire que je ne me vengerais pas. Quelque grande que soit la population de cet endroit, qui s'élève à 2000 têtes, j'aurais pu venger cette injure, car mon schooner, armé de six canons, se trouvait armé à une portée de fusil de leurs maisons toutes situées dans l'eau, et mes carabines ainsi que mes revolvers auraient rendu complètement inutile toute attaque de leur part. Comme dédommagement ils m'offrirent trois peaux d'oiseaux de paradis, en me disant qu'ils m'en auraient donné six si l'homme atteint avait été tué; tel est l'usage. En conséquence, je vécus continuellement sur le qui-vive, comprenant qu'il suffirait du plus léger prétexte pour faire naître un conflit sanglant que les Papouas de cette contrée désirent toujours.

Je m'éloignai d'Ansus en suivant la côte méridionale de Jobi, comme cela est indiqué sur ma carte, jusqu'aux embouchures du Mamberan, ce grand fleuve qui certainement un jour fournira une route pour pénétrer dans le cœur de la Nouvelle-Guinée. En suivant la côte, je me dirigeai vers le sud pour m'arrêter seulement à la pointe méridionale de la baie, dans un petit endroit nommé Rubi, et y séjourner quelque temps. Je m'avançai vers le sud en escaladant une chaîne de montagnes d'environ 3000 pieds de haut sans toutefois pouvoir atteindre le rivage méridional. En cet endroit, le pays est entièrement désert, ou si peu peuplé qu'on ne voit pas de traces d'habitants, il est donc par conséquent très difficile d'avancer, puisque nulle part on ne trouve de recours et qu'on en est réduit à soi-même. Cependant on arrive à faire ce trajet dans un temps plus ou moins long, soit en partant de la côte méridionale, soit du point d'où je l'avais entrepris. D'après certains

renseignements que je recueillis, il existe non loin de la côte méridionale un grand lac, inconnu jusqu'à ce jour: son nom est Jaomoor; il est fort peuplé et fournirait un excellent point de départ.

Comme je n'avais pu réussir à exécuter le trajet en cet endroit, je résolus de le forcer de toutes les manières par le golfe de Mac-Cluer, vers la côte sud-ouest. Je décrirai aujourd'hui en détail, dans la séance du Groupe VII, les difficultés de cette entreprise et son résultat final. Je puis donc me permettre de n'en point parler ici, bien que j'aie la conviction que cette expédition à travers le pays a fourni le résultat le plus important de mon voyage. Avant de dépeindre à grands traits les habitants du pays parcouru, il me reste encore à mentionner mon expédition sur les monts Arfak, dont vous trouverez les détails tracés sur ma carte. Les traits principaux n'ont pas été exécutés sous ma direction personnelle; j'en fus empêché par une violente fièvre intermittente à laquelle j'ai craint de succomber. C'est dans les marais du golfe de Mac-Cluer que j'avais gagné cette fièvre qui ne m'a pas quitté avant mon retour en Europe. Dans ma traversée de retour de la Nouvelle-Guinée, je fus aussi heureux qu'à mon premier voyage; je n'employai que dix jours. A Ternate je congédiai mes gens, et, après une traversée rapide de soixante-dix jours, je me retrouvai de nouveau en Europe.

Tels sont, Messieurs, les principaux traits géographiques de mon expédition en Nouvelle-Guinée dont les résultats, au point de vue géographique, ont été certainement appréciés plus qu'ils ne le méritaient. Pour moi, zoologiste et anthropologiste, ils appartiennent surtout au domaine des sciences naturelles descriptives. Si l'ignorance dans laquelle nous nous trouvons en général au sujet de la Nouvelle-Guinée a été le stimulant qui m'a poussé à choisir ce pays comme but de mon voyage, je dois ajouter que ce sont surtout les hommes et les animaux qui m'ont attiré vers cette région lointaine. Pour commencer par ces derniers, la faune de la Nouvelle Guinée, d'après ses traits caractéristiques, est très ancienne. Ce fait permet d'admettre presque indubitablement qu'autrefois la Nouvelle-Guinée ne formait avec l'Australie qu'un seul continent. En effet, ces îles ont de commun les animaux marsupiaux, ce signe caractéristique de la faune d'Australie. Le seul animal mammifère (placental) digne d'être nommé est le cochon de la Nouvelle-Guinée (*Sus papuensis*), mais il y a été transporté, par voie de mer, de l'archipel Malais. Aujourd'hui encore, les Papouas s'emparent du cochon sauvage en le poussant dans la mer, le poursuivant dans leurs canots et le tuant à coups de lances ou de flèches. Un fait très digne de remarque est qu'à la Nouvelle-Guinée on voit sur les arbres des Kangourous, genre grimpeur que ne possède pas l'Australie; ce qui montre, ainsi que différents autres traits de sa faune, que sa séparation d'avec l'Australie a eu lieu à une époque très reculée; car, selon toute apparence, il faut beaucoup de temps pour changer ainsi des espèces existantes.

Quant à l'ornithologie de la Nouvelle-Guinée, c'est une des plus riches et des plus curieuses de la terre. Les perroquets y ont pour ainsi dire leur centre. J'en ai tué une quarantaine d'espèces différentes que j'ai rapportées en Europe. La même richesse se trouve dans le monde des pigeons, qui ne

sont pas moins remarquables. Ce qui prouve
faune de la Nouvelle-Guinée, c'est la présen
assigner pareillement comme centre la N
dans ce pays l'autruche et l'ému. Les Papo
pour la danse. Mais les oiseaux de paradis
tiques que tous les oiseaux nommés. On ne
Guinée et dans les îles qui avoisinent ce pays
transfuges en Australie, mais aucun n'appar
dites des oiseaux de paradis. A la Nouvelle-Gu
espèces dont chacune rivalise avec l'autre par
plumage et par l'originalité de la forme. Il es
se ressemblent beaucoup ; elles ont toutes un
rayée sur la poitrine, tandis que les mâles so
seuls un plumage riche et éclatant. Si quelqu
la sélection naturelle a joué un rôle, c'est c
près hors de doute que la nature a eu besoin
duire ces formes si spéciales qui sont réellem
de la faune de la Nouvelle-Guinée. Cette fau
est caractéristique au pays, et l'on peut di
moins remarquables qui sont venues dans le
malaise.

Pour ne pas fatiguer votre attention par de
tionner que jusqu'à ce jour j'ai publié, dans l
lin et de Vienne, la description de plus de cin
seaux, et celle de plus de trente espèces nou
seulement qu'une partie des résultats zool
grandes collections que j'ai rapportées me per
d'autres plus étendues.

Passons à présent aux hommes qui habite
sont des Papouas. *Papoua* est un mot malai
des hommes à cheveux crépus et au teint
liens, aux Négritos des îles Philippines, aux
Malacca et aux insulaires d'Andaman. Il est
velle-Guinée qu'il faut chercher le centre de
orient. Je ne puis traiter ici la question de
dans ces contrées, parmi les peuples malais
Cependant, je veux *indiquer qu'il me paraît*
les restes des habitants primitifs ; je veux dire
migré, comme les Malais Polynésiens, par e
race noire de l'Afrique est encore trop prob
en parler au point de vue scientifique, du moi

Les parties de la Nouvelle-Guinée que j'ai
par des Papouas. Il ne s'y trouve pas de Malai
différents ouvrages ; ces données reposent s
qu'une race de Papouas habitant ces contré
Arfak n'appartiennent pas à une autre race,

ce sont les mêmes Papouas que les habitants des côtes, avec la différence qui existe sur toute la terre entre les habitants des montagnes et ceux des côtes.

On ne trouve dans aucune des parties de la Nouvelle-Guinée que j'ai visitées un seul vestige de la race blanche océanienne de M. Vivien de Saint-Martin. Il est vrai qu'on y rencontre des albinos, comme dans toutes les peuplades malaises que j'ai vues à Java, aux Célèbes et aux îles Philippines, mais ce sont des albinos comme ceux qu'on rencontre dans nos pays. Si dans les contrées visitées la race des Papouas est une, sans que, d'après moi du moins, il soit permis d'en douter, le degré de culture des différentes branches est loin d'être le même : tandis que certaines parties de la Nouvelle-Guinée sont peuplées d'anthropophages absolument nus, on trouve d'autres peuplades qui se sont élevées à un degré supérieur de développement, soit à la suite de circonstances fortuites, soit par l'influence de quelques individus éminents qui ont horreur de l'anthropophagie et ont soin de toujours couvrir certaines parties de leur corps; eux-mêmes voient une différence fondamentale entre eux et les autres. Les tribus anthropophages sont, par exemple, les habitants de Tarungaré, sur la côte orientale de la baie de Geelvink, les Karvon sur la côte septentrionale, et les habitants des montagnes de Jobi. J'ai même pu constater que, maintenant encore, de temps à autre, il se mange de la chair humaine à Doré. Le vainqueur mange quelques parties du corps de son ennemi tué, pour acquérir des forces et du courage. D'autres peuplades que celles que j'ai nommées, non seulement tuent leurs ennemis pour les manger, mais dévorent encore leurs parents décédés de mort naturelle, parce qu'ils manquent de nourriture; leurs armes sont si peu perfectionnées qu'elles ne valent presque rien pour la chasse; d'un autre côté, la Nouvelle-Guinée n'a pas assez de gibier pour qu'on puisse en tirer facilement autrement qu'avec une carabine. Ce traitement des morts n'est cependant pas partout le même, car, au contraire, le trait peut-être le plus idéal des Papouas, surtout des tribus de Mafoor habitant la partie occidentale de la baie de Geelvink, est le culte des ancêtres. Aussitôt après la mort d'un parent, ils confectionnent une image de bois, haute d'environ un pied ou deux, portrait auquel ils rendent de grands honneurs; de plus, ils honorent jusqu'à un certain degré les ossements des morts.

La manière d'inhumer varie beaucoup : on les rôtit, on les enterre ou on les écorche et, après un certain laps de temps, on jette les ossements dans le champ des morts, c'est-à-dire dans une grotte située au bord de la mer. La mâchoire inférieure seule est conservée, et l'on ne s'en sépare que très difficilement. Ainsi, j'ai réussi à rapporter en Europe cent trente-cinq crânes de Papouas, dont un tiers seulement possède la mâchoire inférieure. Je me suis procuré ces crânes en donnant en échange aux Papouas des perles de verre, des étoffes à couleurs voyantes et d'autres objets de ce genre; ce sont, en partie, les crânes de leurs ennemis tués qu'ils conservent dans leurs huttes, en partie les crânes de leurs parents enterrés qu'ils ont déterrés eux-mêmes pour me les vendre.

L'examen de ces crânes, sur lesquels je publierai sous peu un mémoir détaillé, m'a fourni le résultat très important que les Papouas ne sont nulle ment, comme on l'avait cru jusqu'à présent, purement dolichocéphales mais, d'après la preuve que j'ai acquise, ils se rapprochent un peu de brachicéphales. On voit par là combien il est à désirer de ne pas établi d'hypothèses en anthropologie, avant d'avoir sous les yeux les matériau nécessaires pour en faire la base de ses théories.

Le langage des Papouas varie d'une façon très surprenante, au poi qu'on ne se comprend pas d'un village à l'autre. J'ai publié, il y a peu d temps, dans les Comptes rendus de l'Académie impériale de Vienne, l grammaire de la langue marfoorienne, qui prouve suffisamment, quoique c travail de philologie comparée ne soit pas encore terminé, que les langue de la Nouvelle-Guinée n'ont rien de commun avec celles de l'Australie mais qu'elles se rapprochent plutôt des idiômes polynésiens.

Je ne puis terminer cette courte description des Papouas que j'ai visité sans mettre en lumière le sens artistique qui caractérise les tribus les plu développées, telles que les Polynésiens. Ils n'ont pas un seul instrument d'u usage quotidien qui ne soit sculpté ; et quoique probablement les forme qu'ils emploient n'aient pas varié depuis des siècles, elles prouvent pour tant le besoin que ces enfants de la nature éprouvent d'exercer un art qu charme la vie. Mais ce sens artistique se trouve réuni à une grande brula lité de sentiments ; car le parricide n'est soumis à aucun châtiment, et l propriétaire d'esclaves a sur eux droit de vie et de mort. La seule autorit reconnue est celle de la famille, et encore cette autorité n'est-elle pa absolue ; chacun est libre comme l'oiseau et ne doit se conformer qu'à l'u sage. La chasteté y règne dans un certain sens : chaque Papoua prend au tant de femmes qu'il en peut acheter et nourrir. Les adolescents couchen seuls la nuit dans de petites maisons destinées à cet effet, et ornées d sculptures que nous appellerions obscènes, mais qui ne le sont pas aux yeu des Papouas : elles représentent la naissance et l'éducation de l'enfant Leurs demeures sont construites sur des piquets et sur le rivage de la mer elles sont tout à fait dans l'eau, de façon qu'on ne peut s'en approcher qu'e canot ; sur les montagnes, elles sont sur des pieux, souvent d'une hauteur d trente à quarante pieds, afin d'être hors de l'atteinte des ennemis. Lorsqu l'ennemi s'en approche, on lui lance des flèches, et il ne peut atteindre le habitants que s'il parvient à incendier la maison, ce qu'il fait souvent ave ses flèches. Chaque hutte renferme un grand nombre d'habitants, jusqu' cinquante individus et plus.

Comme produits du pays destinés à l'exportation, il faut compter les peau d'oiseaux de paradis, les noix muscades, le tabac, la résine, l'écaille, l bêche de mer : c'est à peu près tout, du moins à présent. On cultive le cocotiers, le palmier à sagou et beaucoup d'autres arbres fruitiers. Le ri ne vient pas naturellement à la Nouvelle-Guinée, et il n'y a été introduit qu dans quelques endroits.

Jusqu'à présent les efforts tentés pour convertir les Papouas au christianisme ont échoué ; les missionnaires protestants, malgré un travail de plu-

sieurs années, n'ont gagné aucune influence, et l'on peut se demander s'ils arriveront jamais à en obtenir.

Je termine, Messieurs, cette esquisse imparfaite de mon voyage en vous priant de l'accueillir avec bienveillance, et en vous remerciant de l'attention que vous avez bien voulu m'accorder.

VOYAGE

DE LA BAIE DE GEELVINK AU GOLFE DE MAC-CLUER

Messieurs,

Dans une précédente conférence je vous ai parlé de mon voyage dans la Nouvelle-Guinée; je me bornerai, maintenant, à ne vous présenter qu'une partie de mon expédition, celle, je puis bien le dire, qui est la plus importante : la traversée de la Nouvelle-Guinée, en partant de la baie de Geelvink pour arriver par terre au golfe de Mac-Cluer. Non seulement, dans la Nouvelle-Guinée, aucun explorateur n'était encore parvenu à aller par terre d'une côte à l'autre, mais récemment encore on affirmait l'existence sur ce point, et d'une côte à l'autre, d'une voie de communication par eau. Il n'en est rien; bien plus, une chaîne de montagnes, de plus de 1200 pieds de haut, s'étend entre les deux côtes. Mais avant de décrire ce voyage dans les terres, je veux vous dépeindre les efforts infructueux que j'ai tentés sur d'autres points pour atteindre les côtes opposées.

Après avoir visité les îles situées au nord de la baie de Geelvink, Mysore ou autrement dit l'île de Willem Shouten, Mafooter Jobi, je contournai, sur mon petit schooner, toute la baie de Geelvink depuis la pointe N. E. jusqu'à la pointe méridionale, et me dirigeai ensuite vers la pointe N. O. Cette tentative n'avait encore été essayée qu'une fois en 1705, il y a par conséquent plus de cent cinquante ans, par un bâtiment marchand hollandais, le *Geelvink*, qui a donné son nom à la baie. L'intérieur de la Nouvelle-Guinée restait à peu près inconnu. Prenant en considération l'étendue de l'île, qui est plus grande que la France, sachant d'ailleurs que des difficultés presque insurmontables s'opposaient à l'entrée dans l'intérieur des terres; d'une autre part, tenant compte du manque de chemins, de bêtes de somme et de porteurs, je fis choix, à l'extrémité méridionale de la baie, d'un espace étroit où se trouve un petit village nommé Rubi qu'avant moi aucun Européen ni même aucun Malais n'avait visité. Je pouvais admettre qu'en partant de ce point vers le sud je trouverais un des endroits les plus étroits de la terre ferme, qui me permettrait d'atteindre la côte méridionale, située vis-à-vis des îles d'Aru. Cependant, malgré mes efforts, je me vis hors d'état d'arriver à mon but. J'avais à escalader une chaîne de montagnes d'une hauteur

de 3000 pieds, de sorte qu'après avoir atteint les sommets les plus élevés, je ne vis devant moi qu'une suite de crêtes plus élevées encore, s'étendant de l'ouest à l'est, et du haut desquelles j'aperçus, dans la direction du S. O., un coin de la pleine mer, mais qu'il m'était impossible d'atteindre. Je ne m'arrêterai pas à énumérer les raisons qui me forcèrent à retourner sur mes pas, persuadé toutefois que, dans un temps plus ou moins éloigné, un voyageur parviendra à mener à bien cette entreprise, que l'on peut exécuter tout aussi bien en partant de la côte méridionale et en prenant pour point de départ un lac peu éloigné de la mer, le lac Jamoor, que j'ai découvert. Les sommets qu'on a à gravir, en partant de là, peuvent être considérés comme des ramifications de ces hautes montagnes que des voyageurs anciens et d'autres, vivant encore, ont décrites comme ayant les cimes couvertes de neige, fait complètement ignoré des indigènes, d'après les réponses qu'ils firent aux questions que je leur adressai à ce sujet.

En côtoyant les bords de la baie de Geelvink, qui s'étend du S. O. au N. E., je cherchai à découvrir, du canot à rames que je montais, un endroit propice d'où je pourrais tenter le passage que je m'étais proposé d'exécuter. Le petit village que vous trouverez au coin de la carte que j'ai l'honneur de vous faire remettre, est certainement l'un des points d'où le passage doit réussir; car de là, comme je l'ai appris plus tard, différents sentiers conduisent au rivage du golfe de Mac-Cluer; de plus, les hommes de Weiror vont chercher leurs femmes à Jakati, qui est le premier endroit qu'on rencontre lorsqu'on a dépassé la chaîne de montagnes qui s'étend le long de côtes. Mais, après avoir découvert, à la suite de difficultés innombrables, le petit village de Weiror, je le trouvai, pour mon malheur, entièrement vide d'habitants, quoique les huttes fussent debout. D'après ce que j'ai appris plus tard, toute la population avait émigré pour préparer le sagou. Ces excursions durent des mois entiers et sont toujours entreprises avec femmes et enfants. La seule chose qui me restait à faire était de me diriger vers le nord, afin de choisir un bon mouillage pour mon navire, que je trouvai en effet au village de Passim, qui est appelé en anglais « Red steep point », en hollandais « Roode hoeti », c'est-à-dire « pointe rouge », à cause des pierres rouges qui se rencontrent dans son voisinage. Il y a là une petite baie où l'on est abrité des vagues de la grande baie de Geelvink. On ne voit presque jamais d'habitants aux environs, mais à l'époque de mon séjour, en juin 1873, les Papouas y fourmillaient. Ces insulaires s'y étaient établis dans le but d'abattre les palmiers sauvages fournissant le sagou et qui en cet endroit sont fort nombreux. Parmi ces gens s'en trouvaient heureusement quelques-uns de Weiror qui, après bien des pourparlers, consentirent à m'accompagner du rivage à Onin. Mais, avant d'entreprendre ce voyage, il me fallut faire, en canot, une course de vingt-quatre heures en côtoyant la côte vers le sud. Je n'allai pas tout à fait jusqu'à Weiror; nous mouillâmes dans une petite baie à laquelle j'ai donné le nom de Jerakobi, d'après le cap du même nom. Pour ce voyage, je n'avais pris que six de mes compagnons malais, tous bien armés, ainsi que moi-même. De plus, j'avais à ma suite à peu près dix Papouas; mais, lorsqu'il fut question de pénétrer dans l'intérieur des

terres et de porter les bagages, pas un de ces derniers ne voulut y consentir, et je fus obligé de laisser ces bagages au bord de la mer, à l'embouchure du Wapari. Je fus ainsi privé des moyens d'enrichir mes collections zoologiques, mais, en revanche, ce voyage réussit complètement au point de vue géographique.

Dans la Nouvelle-Guinée, à l'exception des rives marécageuses, il n'y a pas de rivages qui ne soient couverts de la végétation la plus luxuriante, car l'équateur touche presque à ce pays par le nord, et l'on n'y rencontre pas les steppes désertes de l'Australie. Il s'agissait donc de se frayer un chemin à travers des forêts vierges, dont le sol ne sèche jamais, parce que l'épais feuillage des arbres empêche le soleil de l'échauffer. En suivant les rives de la rivière Wapari, il nous fallut faire l'ascension du Mesmeri, haut de 1250 pieds; cette montagne est un escarpement de rochers et a été probablement formée par une éruption volcanique; puis escalader immédiatement après le Saripun, haut de 950 pieds et aussi escarpé, mais s'étendant en pente douce vers le N. O. C'est sur cette pente que je résolus d'établir mon camp, à 450 pieds de hauteur. N'ayant pu me faire suivre, pour cette excursion, d'une tente ou d'autres objets, il nous fallut nous hâter de faire des lits de branches d'arbres et de feuilles de palmier. Le lendemain, en suivant le cours du Jakati inférieur, j'arrivai au confluent du Jakati supérieur et du Jakati inférieur, à un endroit qui porte le même nom et qui est situé presque au niveau de la mer. Les Papouas dans cet endroit n'avaient jamais vu un blanc et furent très-étonnés en m'apercevant. Jakati est un petit village composé seulement de quelques huttes construites d'après le système des habitations des montagnes de la Nouvelle-Guinée. Les demeures des habitants des rivages ont cela de commun avec celles des habitants des montagnes qu'elles sont élevées sur pilotis. Pour aller à pied de Jakati au rivage de la mer, il faut vaincre de grandes difficultés, à cause de la nature du terrain; cependant la rivière Jakati offre la voie la plus naturelle et c'est celle que je choisis. Une fois monté dans mon petit canot avec mes six Malais, je me confiai à toute la population de cette partie de la Nouvelle-Guinée. Les Papouas qui m'avaient accompagné de l'autre côté n'avaient pas voulu me suivre plus loin à cause des hostilités auxquelles ils se croyaient exposés de la part de la population. Je puis certainement affirmer que cette expédition était hardie et présentait même des dangers de mort; toutefois, je ne pus me résoudre à ne pas la tenter, ayant la ferme espérance de pouvoir au moins fournir à la science géographique quelques faits nouveaux; car si la partie déjà décrite de mon expédition a rapport à une terre qui n'avait pas encore été touchée par les Européens, il en est de même pour ce qui va suivre, attendu que le golfe de Mac-Cluer n'avait été visité superficiellement qu'en 1791 par le navire d'exploration de Pautter et l'*Endeavour*. Le chirurgien du capitaine, Mac-Cluer, ainsi que quatre matelots furent assassinés par les Papouas sur le rivage septentrional du golfe; depuis personne n'avait pénétré jusqu'au Jakati; l'existence même de ce cours d'eau important n'était nullement connue avant mon voyage. Après le voyage de Mac-Cluer, en 1791, personne n'a visité le

golfe de ce nom. C'est sur la côte sud-ouest de la Nouvelle-Guinée qu l'Italien M. Cerruti fut, il y a peu de temps, en butte à une attaque laquelle il échappa heureusement. Nous employâmes une journée entière descendre le Jakati avant d'atteindre la mer; vous trouverez sur la carte l plupart des villages par lesquels j'ai passé, et ceux où je me suis arrêté. Su la rive droite il n'y a que le village Wassiammi, mais c'est le plus grand, e pour l'étendue il se rapproche des endroits principaux des îles Jobi et My sore, Andus et Kordo, qui sont les plus grands établissements des Papoua que j'aie vus. C'est chez les habitants de Jakati que j'ai trouvé d'abord de articles de commerce venus chez les Papouas de l'ouest avec des marchan dises chinoises et européennes; car les commerçants malais de Ceram ceux du voisinage trouvent le placement de leurs marchandises jusque dan ces parages; non pas qu'ils y viennent eux-mêmes, mais les habitants d Jakati s'avancent très loin en mer, souvent à 30 et 40 milles de distanc jusqu'à l'endroit où les bâtiments de ces marchands ont mouillé, afin d'é changer leurs produits. Leurs produits sont des oiseaux de paradis, d noix muscades sauvages et, pour ceux qui habitent les bords de la mer, d la bêche de mer, de l'écaille et autres objets. Jamais aucun étranger n'ava été dans le village principal de cette partie du pays. Ce village, qui comp plus de 1000 habitants, fut violemment agité lors de mon arrivée; mais j' tais muni de présents suffisants pour gagner les chefs, dans le cas où il en aurait; en outre, je tirai quelques coups de feu, leur faisant ainsi co naître les effets d'un revolver à six coups; puis je leur fis comprendre q que je ne leur demandais rien, de façon que j'obtins facilement qu'ils do nassent à manger à mes gens et à moi. Ils cultivent la canne à sucre, les pa miers à coco et à sagou, ce qui leur permet d'offrir un bon repas. Ce sont e outre de grands chasseurs, qui tuent le sanglier (*Sus papuensis*) de préf rence à tout autre gibier. Dans une maison de Jakati je trouvai quatre ving quatre mâchoires inférieures de sanglier rangées à côté l'une de l'autre comm ornement de la maison; j'avais déjà remarqué cet usage chez les Negritos d îles Philippines. Sur la rive gauche du Jakati, les villages se touchent pre que. Vous trouverez sur la carte les noms de neuf de ces villages. Chacu est entouré de cultures, j'ai même aperçu en quelques endroits des plant tions très étendues sans aucune habitation. Les affluents du Jakati so assez importants : au nord il reçoit les eaux de trois rivières, au sud celle de quatre; la largeur et la profondeur de son lit pendant la saison de sé cheresse, moment où j'y étais, prouvent la quantité d'eau qu'il doit porter la mer pendant la saison des pluies. La marée se fait sentir quelquefo jusqu'au village de Jakati. Le chemin que j'avais pris et cherché sert auss quelquefois aux Papouas, mais il ne faut pas s'imaginer que les rapport entre les habitants du rivage du golfe de Geelvink et ceux des bords du Ja kâti soient très fréquents. Sur les bords de la rivière, par les montagne il y a deux sentiers allant du Jakati à Weiror, mais ils n'existeraient pa pour les yeux d'un Européen; ils ne sont visibles qu'à l'œil d'un Papoua La chaîne des monts venant du nord, et qui sont les dernières ramifica tions des monts Arfak, vient jusque sur les bords du Jakati; mais ver

l'embouchure de cette rivière, endroit où elle n'existe plus, le terrain devient marécageux. Vers la partie inférieure du Jakati existe une île d'une certaine étendue: c'est l'île Kemon, qui est fort cultivée et relativement très peuplée.

Pendant ce voyage par eau, mes compagnons qui, outre mes six Malais, se composaient de Jakati et de Wassiammi, me prièrent de faire feu en passant devant les villages, dans le but d'effrayer les habitants. Ils n'étaient pas en bon accord avec eux, au moins pour le moment, et me les désignaient sous le nom « d'hommes méchants ». Je tirai un coup de revolver de cinq en cinq minutes, mais c'est à peine si je vis de temps à autre un être vivant sur la côte de cette île.

Je me hâte d'arriver à la fin de mon expédition. Eloigné de toute habitation humaine, je me vis contraint de faire les préparatifs de notre coucher dans les marais du golfe même; je regardais cette mesure comme nécessaire à ma sûreté, mais cette sûreté fut achetée au prix d'une fièvre violente à laquelle j'avais échappé jusqu'à ce moment et qui ne m'abandonna plus qu'à mon retour en Europe. Pendant la nuit je fus éveillé à plusieurs reprises par un bruit ressemblant à des détonations d'armes à feu et dont je ne pouvais me rendre compte. Le lendemain, j'appris en retournant qu'il y avait eu un fort tremblement de terre dont j'examinai plus tard les traces; il devait avoir eu son centre dans les montagnes d'Arfak, et le bruit que j'avais entendu n'était autre que celui de la chute de grands arbres. Pourtant, ce qui contribua à me rendre cette nuit insupportable, ce ne fut ni l'anxiété de tous les instants pour la sûreté de mon existence, ni l'air empesté des marais, ni les bruits effrayants dont je ne m'expliquais pas la cause, mais un fléau qui se présenta à moi sous la forme d'une multitude de très petits insectes qui, passant à travers les mailles du filet destiné à me préserver des moustiques, me criblaient de leurs piqûres. Le lendemain je pouvais compter plus d'une centaine de ces piqûres rien que sur une de mes mains; ce tourment était bien connu des Papouas mes compagnons. En descendant la rivière sur notre canot ils chantèrent, en ramant, selon l'habitude de tous ces peuples, des strophes très courtes en chœur. L'un d'eux improvise les strophes, les autres le secondent en répétant ses quelques paroles jusqu'au moment où ils n'en peuvent plus.

L'une de ces strophes fut accueillie par des éclats de rire et répétée avec enthousiasme; en voici le sens:

« Là-bas, vers la mer, les petites bêtes nous mangeront. »

J'écrivis les indications marquées sur le côté gauche de la carte d'après les renseignements que me fournirent les Papouas qui m'accompagnaient; elles se rapportent aux côtes du golfe de Mac-Cluer. Je n'osai pousser plus loin vers l'ouest, car mon canot était en très mauvais état, et de plus, la contrée était trop mal famée et trop dangereuse pour m'attirer. Je remontai donc la rivière et arrivai, bien avant dans la nuit, à Wassiammi, où les Papouas ne voulurent pas me laisser passer; ils avaient probablement le dessein de m'enlever les quelques objets que je possédais. Des centaines d'individus portant des torches m'entourèrent en criant et en me bousculant;

j'étais resté tranquillement assis dans mon embarcation, entouré de mes Malais; je leur donnai l'ordre de se préparer au combat, tenant mon revol à la main et le doigt sur la détente, et, quoique à la merci du nombre, j'a rais certainement vendu chèrement ma vie, au cas où quelques-uns se s raient décidés à perdre la leur. Au milieu de ces cris, mon interprète pouvait me faire connaître les desseins de cette population; peut-ét même était-il de leur côté. Par bonheur, je me rappelai à temps que j'ava encore sur moi un reste de perles de verre; ce fut le talisman qui l apaisa; on me laissa passer. Mais cette courte description de mon aventu servira peut-être de réponse à la question 114 posée par le Congrès « *Quelle conduite doit tenir un voyageur dans un milieu fanatique, pa ticulièrement lorsqu'il est en butte à des menaces?* »

Cette question, à mon avis, demande autant de réponses qu'il peut s présenter de circonstances dans lesquelles le voyageur sera dans une pos tion critique.

Je marchai à pied jusqu'à Jakati, en suivant les bords de la rivière, o j'arrivai après beaucoup de fatigues et de souffrances. Mon retour à Passi me ramena de nouveau par les hauteurs du Saripun et du Mesmeri au golf de Jerakobi et à l'archipel d'îles au sud duquel se trouve la grande île Am bersson. Il est question ici d'un archipel de petites îles innombrables à tra vers lesquelles il est difficile de passer, même avec les canots plats et rames des Papouas, tant il y a peu d'eau en différents endroits. C'est là qu sur la carte du *Geelvink*, de 1705, le sud d'Ambersson tient à la terre ferm J'ignore si le sol s'est affaissé pendant ces cent soixante-dix années, ou si l carte du *Geelvink* a donné à cette époque une indication erronée. Je fu assailli, jusqu'à la fin de ma route entre Ambersson et la Nouvelle-Guinée, pa une tempête tellement violente que je fus sur le point de faire naufrage, et c ne fut qu'à grand'peine que je pus, au milieu de la nuit, chercher un refuge su les côtes d'Ambersson où se trouvaient encore par hasard des Papouas. De coups de revolver tirés au milieu de l'obscurité les empêchèrent sans dout de nous attaquer, car sur cette côte, où ils sont toujours en guerre les un avec les autres, c'est un combat continuel de tous contre tous, et il n' a que les plus proches parents de la même tribu qui vivent en paix.

Je fais encore remarquer que les habitants de Jakati sont souvent pillé ou rançonnés par les habitants de la baie de Geelvink, et que mes quelque compagnons de Weiror se conduisaient en maîtres à Jakati et enlevaien tout simplement aux habitants ce qui leur plaisait. Je cherchai à dédom mager les gens de Jakati de ces pertes par des présents et je m'en fis ains des amis.

Maintenant, Messieurs, que je me suis permis de vous exposer avec quel ques détails cette partie de mon expédition dans la Nouvelle-Guinée, j'es père, même dans ces temps où les esprits sont tournés vers l'Afrique et les pôles, avoir réussi à vous inspirer un peu d'intérêt pour cette partie de la terre qui mérite votre attention à un si haut degré.

DOCUMENTS RELATIFS

AUX

TRAVAUX DU JURY

DOCUMENTS RELATIFS AUX TRAVAUX DU JURY

GROUPE I

I

NOTE SUR LES DIFFÉRENTS OBJETS

(INSTRUMENTS OU DESSINS)

EXPOSÉS PAR LA BRIGADE TOPOGRAPHIQUE DU GÉNIE.

N° 231. — Plan de la triangulation des levers de Langres.

Avant de faire le lever d'une place, la Brigade exécute souvent une triangulation serrée et détermine, par rapport à la méridienne et à la perpendiculaire passant par un point central de la place, les coordonnées d'un grand nombre de points trigonométriques auxquels s'appuient les cheminements qui forment le canevas des levers.

La feuille exposée représentait la triangulation exécutée autour de la place de Langres.

N° 232. — Planchette de reconnaissance, avec préparation du travail pour le lever des officiers.

La planchette exposée était vissée sur son pied et supportait les divers instruments que l'on met entre les mains des officiers chargés de lever à 1/1000 une partie des environs d'une place. Ces instruments sont : le déclinatoire, destiné à orienter la planchette, et l'alidade involutrice, dite du colonel Goulier, qui permet de faire la planimétrie et de déterminer les différences de niveau par un calcul très simple. Les distances du point de station aux différents points, visés et reportés, sont mesurées soit au pas, soit au cordeau ; dans ce dernier cas, on doit étalonner souvent le cordeau au moyen d'une roulette de 20 mètres ou d'un décamètre en acier.

lever. Ces différentes minutes terminées sont destinées au Dépôt des Fortifications.

N° 236. — Copie de la minute d'un lever à 1/1000. Rédaction définitive. (Environs de Toulon.)

Le travail exposé n'est que la reproduction du travail indiqué au numéro précédent.

N° 237. — Rédaction d'un lever à 1/10000. (Environs de Paris.)

Les différentes feuilles exposées sous ce numéro ont été obtenues en rassemblant et en raccordant les différentes minutes du lever à 1/10 000, analogues au travail n° 233. — Chacune d'elles donne une superficie de 10 kilomètres de long sur 6 de large, ou 60 kilomètres carrés, ou bien encore 6000 hectares.

La réunion de ces bandes donne le lever d'une place ou du moins des environs de cette place qu'il est nécessaire de connaître pour en arrêter le projet de défense.

N°s 238, 239, 240. — Environs de Besançon. Plan à 1/20 000. Reproduction au ferroprussiate, avec clichés artificiels. — Même plan avec teintes. Cliché artificiel.

Depuis quelques années on trouve dans le commerce un papier dit au ferroprussiate, qui permet d'obtenir une reproduction d'un dessin fait sur papier transparent (toile ou végétal).

Si, dans un châssis photographique, on place sur le verre le dessin et derrière lui le papier sensibilisé (au ferroprussiate), que l'on expose à la lumière solaire, après avoir bien fermé le châssis, les traits du dessin interceptent les rayons lumineux, mais toutes les autres parties du papier sensible sont attaquées par la lumière. Après une exposition plus ou moins longue, suivant la puissance actinique des rayons solaires, suivant l'épaisseur du dessin, etc., on retire l'épreuve et on la plonge dans l'eau tiède : on obtient, après lavage, une reproduction du dessin, mais les traits sont blancs et le fond est devenu bleu.

Pour obtenir le dessin en traits bleus sur fond blanc, il suffit de préparer un cliché artificiel comme celui exposé sous le n° 240. — Sur une plaque de verre on a étendu une couche antiphotogénique ; cette couche étant sèche, on a décalqué à la sanguine ou à la plombagine le dessin que l'on veut reproduire ; le décalque a été fait à l'envers ; avec des pointes mousses de buffle ou d'acier on dessine sur le verre les traits qui ont été décalqués ; on obtient ainsi une plaque qui, exposée à la lumière au-dessus d'un papier au ferroprussiate, ne laissera passer les rayons qu'à travers les traits et qui donnera, par conséquent, une épreuve à fond blanc, les traits étant bleus.

C'est ainsi qu'on a obtenu la carte des environs de Besançon exposée sous le n° 238.

La carte n° 239 ne diffère de la précédente qu'en ce qu'on a laissé impressionner le papier sensible en différents endroits, de façon à produire des ombres.

II

NOTE SUR LES DIFFÉRENTS OBJETS

EXPOSÉS PAR LE DÉPOT DES FORTIFICATIONS

N° 220. — La carte de France dressée par le Dépôt des Fortifications, vers 1824, pour le service du génie militaire, est à l'échelle du $\frac{1}{864000}$ (réduction au $\frac{1}{10}$ de la carte de Cassini). Elle a été l'objet depuis cette époque de corrections nombreuses relatives aux voies de terre et d'eau, aux chemins de fer, aux noms et à la position des lieux habités, etc., et même au figuré du terrain qui, dans le principe, était très défectueux et qui laisse encore beaucoup à désirer.

Cette carte a néanmoins rendu de grands services ; elle se distinguait par une extrême clarté et la facilité de la lecture, mais elle était devenue insuffisante pour les besoins actuels.

N°s 221 à 226. — Les imperfections de cette carte, son défaut d'homogénéité, résultant de corrections faites à diverses époques, et surtout l'usure absolue des cuivres provenant de ces corrections ont déterminé le service du génie à établir une nouvelle carte de France plus exacte et plus complète. L'échelle de cette nouvelle carte est du $\frac{1}{500000}$; elle a l'avantage d'être métrique, c'est-à-dire de permettre de déterminer au moyen du double décimètre et par un simple calcul mental la distance représentée par une longueur donnée. On a adopté le tirage en plusieurs couleurs, afin de distinguer nettement les divers éléments de la carte et de pouvoir par suite multiplier les détails sans nuire à la clarté. La planimétrie, comprenant les routes, les chemins de fer, la position et les noms de lieux habités, ainsi que l'indication des divisions administratives, est figurée *en noir*, l'orographie en *bistre*, l'hydrographie en *bleu*, et la culture forestière en *vert*. Le figuré du terrain est représenté par des hachures et des courbes de niveau équidistantes de 100 mètres; le fond des mers, dans le voisinage des côtes, est également indiqué par des horizontales équidistantes de 10 mètres jusqu'à la profondeur de 50 mètres.

La couleur bleue employée pour l'hydrographie a permis de faire figurer sur la carte les plus petits cours d'eau sans les charger, de telle sorte qu'on a pu ainsi faire sentir les dépressions de terrain trop faibles pour être indi-

quées par des hachures et conserver à chaque région sa physionomie propre.

En ce qui concerne la planimétrie, on a fait figurer sur la carte la position de toutes les communes avec le nom seulement de celles qui ont une population municipale d'au moins 1000 habitants ou qui, n'atteignant pas ce chiffre, se trouvent près d'une grande route ou d'une voie d'eau, ou qui offrent quelque intérêt au point de vue militaire, commercial, administratif ou historique. On a également indiqué les noms des anciennes divisions administratives et des régions naturelles, lesquelles sont intéressantes à connaître pour l'étude de l'histoire et de la géographie physique.

La nouvelle carte a été établie, pour la partie française, au moyen de la carte de l'état-major au $\frac{1}{80000}$ dont on a adopté le système de projection. Les corrections ou additions sont faites d'après les documents les plus récemment parus et d'après des renseignements pris sur place ou fournis par les ingénieurs des ponts et chaussées, les agents voyers, les compagnies de chemins de fer, le service de la navigation, les agents du service forestier, etc. On a consulté, en outre, pour le figuré du terrain, les cartes et les publications géologiques susceptibles de fournir des indications précieuses sur les formes du terrain. La partie étrangère comprise dans la carte et qui s'étend à l'est jusqu'à Francfort, au nord jusqu'à Utrecht et au sud jusqu'à l'embouchure de l'Ebre, a été traitée avec le même détail que la partie française. On s'est aidé à cet effet des cartes les plus récentes parues à l'étranger, et l'on s'est mis en communication avec les bureaux topographiques de quelques-uns des pays voisins, notamment de l'Angleterre, de la Belgique, de la Suisse et de l'Espagne, lesquels ont répondu avec le plus bienveillant empressement aux demandes des renseignements qui leur étaient faites.

L'établissement des courbes de niveau, pour certaines régions des pays limitrophes, a présenté les plus grandes difficultés et a nécessité la recherche de nombreuses altitudes dans des documents très variés, cartes géologiques, relations de voyages, itinéraires, publications des clubs alpins suisse, italien, anglais, français, etc. (Voyez, pour le détail, le tableau d'assemblage de la carte.)

La gravure du figuré du terrain a été faite dans les ateliers de M. Erhard, d'après les minutes dessinées au crayon par M. le capitaine du génie Prudent chargé de diriger l'établissement de la carte. Les fragments du manuscrit de la topographie, exposés sous le n° 225, ont suffi pour montrer avec quels soins le figuré du terrain a été étudié et rendu.

On doit faire observer, en terminant, que l'emploi de plusieurs tirages a permis de produire plusieurs types distincts : 1° la carte complète avec la planimétrie, les courbes, les hachures, les bois et l'hydrographie ; 2° la carte orographique, avec le figuré du terrain, les courbes, les bois et l'hydrographie ; 3° la carte routière ou administrative, qui ne diffère de la carte complète que par l'absence du figuré du terrain. La carte est tirée par le procédé du report sur pierre, ce qui permet de livrer au public chacune des quinze feuilles dont se compose la carte au prix de 0 fr. 75 c. Cinq feuilles

ont déjà paru : le tableau d'assemblage, les feuilles de Paris, de Nantua, de Rennes et de Nancy. (Voyez, pour les détails, le n° 23 du *Mémorial de l'officier du génie.*)

N° 226. — Le service du génie a mis à profit les courbes de niveau tracées sur la carte de 100 en 100 mètres pour établir une carte hypsométrique exprimant par différentes couleurs les zones de diverses altitudes. On a adopté le blanc pour la zone de 0 à 100 mètres, 4 tons de jaune de 100 à 500 mètres, 4 tons de vert de 500 à 1000 mètres, et enfin 4 tons de bistre de 1000 à 1500 mètres et au-dessus. Les glaciers sont indiqués en bleu. La carte qui figurait à l'Exposition est manuscrite; il est à souhaiter que ce travail, le plus complet qui ait été fait en France jusqu'à présent, puisse être promptement publié et fournir une base précieuse, tant pour l'étude rigoureuse de la géographie physique que pour la confection des cartes destinées à l'enseignement secondaire de la géographie.

N°s 227 à 229. — Ces numéros présentent des spécimens de levers faits par la méthode photographique imaginée par le colonel Laussedat, ainsi qne les appareils dus à cet officier et modifiés par le capitaine Savary qui a exécuté les levés exposés. Cette méthode consiste à prendre des vues du terrain d'un certain nombre de points choisis et relevés avec soin, et à faire la restitution des perspectives fournies par les images photographiques au moyen de simples rabattements et recoupements. La rapidité et la sûreté de cette méthode, appliquée par un opérateur exercé, constituent une ressource très précieuse, surtout pour le lever des terrains qui se présentent en amphithéâtre, tels que les grandes vallées, les longues chaînes de collines, etc., et qui peuvent être déterminés au moyen d'un nombre de vues très restreint. (Voyez, pour le détail, les n°s 17 et 22 du *Mémorial de l'officier du génie.*)

N° 230. — Le colonel Laussedat avait imaginé primitivement un dispositif spécial de la chambre claire qui permet de prendre des vues aussi exactes que les perspectives photographiques et au moyen desquelles on peut restituer la forme du terrain, des ouvrages de fortification, etc. Cet appareil, d'un transport plus facile que les appareils photographiques, peut être employé avec avantage dans les reconnaissances militaires et dans les voyages d'exploration. (Voyez le n° 16 du *Mémorial de l'officier du génie.*)

III

LANTERNE TÉLÉGRAPHIQUE

APPLIQUÉE

AUX OPÉRATIONS GÉODÉSIQUES ET A LA GÉOGRAPHIE

Par M. le colonel du génie **LAUSSEDAT**

Quoique la télégraphie électrique ait sur la télégraphie aérienne une incomparable supériorité, il est des circonstances, particulièrement en temps de guerre, où cette dernière est appelée, sous une forme ou sous une autre, à rendre des services qu'on ne saurait demander à la première.

Un grand nombre de systèmes, essentiellement différents de celui de Chappe, avaient été déjà proposés et essayés en France et à l'étranger avant l'année 1870, mais aucun d'eux n'avait encore donné des résultats suffisants pour tous les besoins de la guerre, ou du moins, si ces résultats avaient été obtenus, ils n'étaient pas publiés au moment de l'investissement de Paris (1). M. Maurat, professeur de physique au lycée Saint-Louis, essaya, à cette époque, de produire des signaux lumineux en dirigeant une lunette sur le point avec lequel il s'agissait de correspondre, et en plaçant en arrière et près de l'oculaire la flamme d'une lampe dont la lumière, transmise à travers le système des verres de la lunette, était vue de jour, et surtout de nuit, à de grandes distances. Un écran mobile, interposé entre la flamme et l'oculaire, permettait de produire à volonté des signaux lumineux et des éclipses qui, combinés d'après les conventions de l'alphabet morse, procuraient un moyen simple de transmettre rapidement les dépêches en toutes lettres.

Une commission composée de MM. Brion, Cornu, Hioux, Lissajoux et Maurat, tous professeurs de physique, et présidée par M. le colonel Laussedat (2), parvint pendant le siège à réaliser des appareils de ce genre d'une

(1) Une commission d'officiers du génie italien avait entrepris, dès 1869, des recherches qui présentent la plus grande analogie avec celles de la commission française dont il est question un peu plus loin, mais cette commission n'a fait connaître les résultats de ses travaux que beaucoup plus tard, en 1872.

(2) MM. Henry, architecte de l'École polytechnique, Malot, propriétaire à Versailles, et Duboscq frères, opticiens à Paris, ont prêté le concours le plus précieux aux membres de la commission.

puissance telle, que l'on eût pu certainement correspondre entre Paris et certains points éloignés, situés au delà des lignes prussiennes, si les circonstances n'eussent pas fait échouer la tentative faite dans ce but par deux des membres de la commission partis en ballon le 1er décembre 1870.

Diverses modifications ont été apportées à la construction de ces appareils pour obtenir des portées considérables sans avoir à employer des objectifs d'un prix trop élevé.

Dans le modèle exposé par le colonel Laussedat, l'objectif est une lentille à échelons d'une ouverture de $0^m,16$ et de $0^m,15$ de foyer, que l'on trouve dans le commerce chez les constructeurs de phares. Cette faible distance focale de $0^m,15$ a permis, tout en conservant à l'appareil une puissance optique suffisante, de réduire en quelque sorte au minimum les dimensions, ce qui le rend facile à transporter et à installer à peu près partout.

La lanterne télégraphique donnant d'excellents signaux de nuit visibles de très grandes distances, le colonel Laussedat a proposé de l'employer dans les opérations géodésiques, à la mesure des angles, à la détermination des azimuts et à celle des différences de longitude. Le Dépôt de la Guerre a commencé, dès cette année même (1875), à mettre cette idée à profit, en employant toutefois un modèle un peu différent de celui qui a figuré à l'Exposition des sciences géographiques.

La lanterne télégraphique, d'un entretien facile et peu coûteux, doit être signalée aux météorologistes qui installent, dans certains cas, des stations temporaires dans des pays de montagnes où il serait trop onéreux d'établir des télégraphes électriques. Elle est, sans doute, appelée également à rendre d'importants services aux expéditions scientifiques entreprises dans des contrées peu civilisées et particulièrement dans les voyages d'exploration où elle servirait à maintenir en communication des détachements plus ou moins éloignés les uns des autres et séparés par des obstacles difficiles à franchir pour tout autre agent que la lumière (désert, fleuve, bras de mer, etc.).

IV

ANCIEN CADRAN SOLAIRE CONIQUE

RESTITUÉ

PAR M. LE COLONEL LAUSSEDAT

D'APRÈS UN FRAGMENT DÉCOUVERT EN 1860 EN PHÉNICIE

Par M. RENAN

Les cadrans solaires les plus répandus dans l'antiquité étaient des cadrans sphériques. Il existait cependant plusieurs spécimens de cadrans coniques dans certains musées, et notamment dans celui de Naples; mais, soit qu'on les eût pris pour des cadrans sphériques, soit qu'on eût négligé de les décrire, on ne les connaissait généralement pas à l'époque où le travail de restitution dont il s'agit a été entrepris.

Le fragment découvert par M. Renan est exposé au Louvre, dans la salle des antiquités mexicaines. Un modèle en marbre blanc du cadran restitué, mais réduit à l'échelle de 1/2, a été placé à côté de ce fragment. La description de l'un et de l'autre a été publiée dans le grand ouvrage de M. Renan intitulé : *Mission en Phénicie*. Depuis cette publication, plusieurs autres cadrans coniques ont été reconnus ou signalés par les savants, et un astronome distingué, M. Rayet, dont le frère en a récemment découvert un entièrement intact, en exécutant des fouilles en Asie mineure, en a donné la liste et la description dans une brochure qui a paru peu de temps après l'Exposition des sciences géographiques.

V

NOTE SUR LE COMPAS COMPOSÉ

DESTINÉ

AU TRACÉ DES CERCLES A GRANDE COURBURE

EXPOSÉ PAR LE CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS

Par M. le lieutenant-colonel du génie **PEAUCELLIER**

L'appareil exposé au Congrès géographique et auquel nous avons donné, par extension, la dénomination de *compas composé*, n'est qu'une application immédiate du système de tiges articulées qui est connu aujourd'hui, d'après l'expression proposée par M. Sylvester, sous le nom de *réciprocateur*.

Cet appareil, comme son nom l'indique, est destiné au tracé des cercles; mais ce qui le caractérise et le distingue du compas ordinaire dont le rayon est toujours très limité, c'est de permettre le tracé du cercle de très grande courbure, sans excepter même la ligne droite.

A ce point de vue, il sera susceptible de rendre d'utiles services pour l'établissement du canevas des cartes stéréographiques : on en trouvera également, croyons-nous, de précieuses applications en stéréotomie, dans le dessin des machines, pour le tracé des routes et des chemins de fer, etc., en un mot, dans toutes les circonstances où l'on est dans l'obligation de recourir aux jeux de courbes que les constructeurs d'instruments de précision tiennent à la disposition des ingénieurs en vue des besoins que l'on vient d'indiquer. On sait d'ailleurs que ces jeux sont d'un prix assez élevé et qu'ils ne donnent naturellement qu'un nombre de courbures limitées.

Le réciprocateur consiste en un losange articulé dont deux sommets opposés sont respectivement liés aux extrémités libres de deux manivelles égales. Il jouit de cette propriété remarquable que le produit des distances des deux autres sommets au centre fixe des manivelles est constant.

Il suit de là que cet appareil permettra de transformer mécaniquement et avec la plus haute précision possible, puisqu'il n'y a pour ainsi dire aucun jeu dans ses diverses parties constitutives, que cet appareil permettra de transformer, disons-nous, une courbe quelconque en sa polaire réciproque. De là le nom de réciprocateur.

On sait que la réciproque d'un cercle est encore un cercle. La dépendance

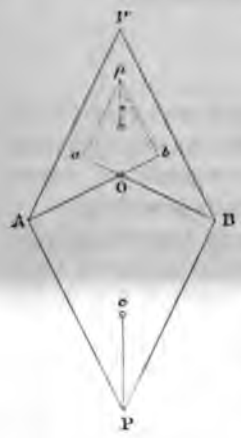
qui existe entre les rayons de ces deux courbes conjuguées par rapport à un réciprocateur donné, se traduit d'ailleurs par la formule

$$R = \frac{(a^2 - b^2)r}{r^2 - d^2},$$

en appelant :

a, le carré du losange;
b, la longueur des manivelles;
R, *r*, les rayons des cercles conjugués;
d, la distance entre le centre du cercle de rayon *r* et celui des manivelles.

D'après ce qui précède, on peut au moyen d'un réciprocateur tracer des cercles de courbure quelconque R, en transformant un cercle de rayon constant *r*. Il suffira pour cela de régler convenablement la variable *d*, c'est-à-dire de lui donner la valeur résultant de la formule ci-dessus et qui est



$$d = \sqrt{r^2 - \frac{(a^2 - b^2)}{R} r}.$$

Une table calculée à l'avance pour une série de valeurs de R permettra de connaître immédiatement *d* sans opération arithmétique préalable.

Il résulte encore de ce qui précède que le compas composé consiste en un système de sept tiges tel qu'il est représenté dans le croquis ci-contre.

Mais, en vue d'en réduire les dimensions et de lui donner une forme plus pratique, on a substitué aux pièces AP, BP, CP, leurs homologues *ap*, *bp*, *cp*, disposées dans l'angle opposé à AOB. Comme ces dernières ont été réduites d'ailleurs par rapport à leurs correspondantes dans un rapport constant *n*, la formule que l'on aura à appliquer pour l'appareil ainsi modifié sera :

$$d' = \sqrt{r'^2 - \frac{(a^2 - b^2)}{R} nr'};$$

a, *b*, R conservant leurs significations précédentes, *r'* représentant le rayon constant *cp*, et *d'* la distance variable O*c*.

Cette distance se mesure au moyen d'une échelle graduée et d'un vernier faisant partie de l'instrument.

VI

PROCÉDÉ POUR TEINTER LES CARTES

DANS L'HYPOTHÈSE D'UN ÉCLAIRAGE OBLIQUE

Par M. le capitaine du génie **DE LA NOE**

Le problème que l'auteur s'est proposé de résoudre peut s'énoncer ainsi :

« Etant donné la carte d'un terrain défini par des sections horizontales » équidistantes, trouver l'intensité de la teinte qui convient en chaque point » pour que l'effet obtenu soit semblable à celui que produirait aux yeux un » relief du même terrain supposé éclairé obliquement. »

Pour le résoudre, on suppose une série de plans équidistants menés perpendiculairement à la direction des rayons lumineux. Ces plans rencontrent le terrain suivant autant de lignes dont on détermine la projection horizontale sur la carte. On obtient ainsi ce que l'auteur appelle les *courbes d'ombre*, et la distance en chaque point de deux courbes d'ombre consécutives est considérée comme proportionnelle à la valeur de la teinte correspondante.

La première opération consiste donc à tracer les courbes d'ombre. Elle se fait très facilement à l'aide de divers procédés qui mécanisent la construction et peuvent être appliqués par des dessinateurs n'ayant aucune notion de géométrie.

Les courbes d'ombre une fois déterminées, il ne reste plus qu'à teinter la carte en plaçant en chaque point des teintes proportionnelles à la distance des deux courbes d'ombre consécutives correspondantes. On y arrivera très facilement à l'aide de diapasons construits pour cet usage.

L'équidistance des plants sécants est choisie de façon à satisfaire à certaines conditions pratiques ; mais il est évident que rien ne la fixe à priori ; d'où il résulte qu'on peut la prendre assez faible pour que les courbes d'ombre se trouvent assez rapprochées sur la carte pour former teinte. Le dessin ainsi obtenu pourra alors servir de modèle pour teinter la carte *par imitation*. Mais il y a mieux, car on peut utiliser industriellement ce résultat. Avec le premier tracé des courbes d'ombre, en effet, on pourra obtenir un cliché photographique : ce cliché, tiré *flou*, en interposant entre le papier sensible et la glace une lame de verre et une feuille de papier demi-

transparent, donnera une épreuve sur laquelle les teintes se trouver fondues, et cette épreuve enfin, photographiée à son tour, donnera cliché à l'aide duquel on pourra, grâce aux procédés photographiques photolithographiques aujourd'hui connus, superposer mécaniquement trait de la carte les teintes qui répondent à l'hypothèse d'un éclair oblique.

Quant à la valeur géométrique du procédé, l'auteur l'a mise en évide en présentant la photographie du terrain des environs de Toulon, teint l'aide de sa méthode, et la photographie d'un relief en plâtre du même t rain éclairé obliquement. Les résultats nous ont paru des plus satisfaisan

D'ailleurs, dans un mémoire spécial, inséré au n° 25 du *Mémorial l'officier du génie*, l'auteur a comparé les formules qui donnent, d'une p la valeur des teintes fournies par son procédé et, d'autre part, l'intens lumineuse vraie dans les mêmes conditions. Pour rendre la comparai plus facile, il a considéré ce qui se passe sur une calotte sphérique, limi au parallèle pour lequel la tangente fait avec la base horizontale un an de 37°, pente maximum des terrains meublés. Une pareille surface prése par conséquent tous les éléments de surface qui peuvent se présenter d une carte, tant sous le rapport de l'inclinaison que sous le rapport l'orientation, relativement à la direction des rayons lumineux. Le résulta cette comparaison a montré que l'erreur commise sur la valeur vraie d teinte ne dépassait une certaine limite que pour les pentes assez rares c prises entre 35° et 37° et situées sur la calotte sphérique à l'opposé des ray lumineux. En ces points, le terrain sera toujours couvert d'accidents cheux, de broussailles, etc., dont la superposition servira à faire dispara le petit désaccord qui peut exister entre la théorie et l'effet naturel.

En résumé, la méthode proposée conduit à des résultats suffisamm conformes à l'effet naturel, et elle a sur toutes les méthodes proposées j qu'à ce jour l'avantage incomparable de donner la valeur des teintes à l'a d'une construction géométrique simple, ce qui permettrait de livrer à p sieurs dessinateurs les différentes feuilles qui composent la carte d'un pa avec la certitude d'obtenir des résultats comparables.

Elle est d'ailleurs susceptible, comme l'indique l'auteur, d'une appli tion industrielle, rendue aujourd'hui facile par les progrès de la pho lithographie, ce qui permettrait de livrer à peu de frais des cartes *teint* dans l'hypothèse de la lumière oblique.

EXPOSITION SUÉDOISE

CARTES DE TRIANGULATION — MESURES HYPSOMÉTRIQUES CARTES NAUTIQUES

1° Cartes de triangulation.

Les résultats des travaux géodésiques exécutés en Suède depuis l'année 1837, et exposés en France en 1857, par les soins de l'état-major général suédois, comprenaient des cartes de triangulation, un mémoire sur la projection adoptée pour l'atlas topographique du pays, et des tableaux des points astronomiques déjà déterminés.

Ils constituaient un ensemble important qui ne pouvait manquer d'attirer l'attention du jury, et qui mérite une place spéciale dans les comptes rendus officiels.

Pour en apprécier la valeur, il est nécessaire de connaître les différentes opérations auxquelles la triangulation du royaume scandinave a donné lieu, et dont le corps topographique a été chargé.

On a d'abord choisi pour la carte de Suède une projection conique modifiée, dans laquelle l'échelle s'augmente au nord et au sud du parallèle moyen : c'est ce que les Suédois appellent une projection conique croissante. Ce procédé permettait d'obtenir une représentation exacte du territoire national, grâce aux limites assez restreintes de sa surface. Des lignes droites indiquent les méridiens et des cercles concentriques les parallèles. Le cône, dont le développement devait fournir la surface des cartes, coupe le sphéroïde terrestre, suivant les deux parallèles :

56°	57′	31″5
61°	22′	59″5

pour lesquels l'erreur de projection est égale à zéro, tandis qu'elle atteint

0,0021 aux latitudes extrêmes septentrionales et méridionales 65° 50′ 2 et 55° 21′ 19″,4, ainsi que sur le parallèle équivalent à la demi-somme degrés de l'angle conique, dont la latitude est de 60° 44′ 29″,6. Enfin, adopté pour méridien principal celui qui passe à 5° ouest de l'observat de Stockholm et qui représente assez exactement le méridien moyen d péninsule scandinave.

L'observatoire de Stockholm a servi de point d'appui à toute la trian lation suédoise, qui devait comporter d'abord un réseau triangulaire premier ordre autour des côtes des provinces du centre et du sud. A effet, plusieurs bases ont été mesurées, dont quelques-unes devaient ser de moyen de vérification. Six d'entre elles seulement présentent une ex titude qui correspond aux exigences actuelles. Ce sont : la base mesurée 1840 par le corps topographique ; trois autres qui ont été établies en 18 par les soins de l'Académie des sciences, pour servir à la mesure eu péenne du méridien ; enfin, deux bases plus récentes mesurées en 1870 1873 par le corps topographique.

On a ensuite tracé avec la même exactitude que le réseau de prem ordre des chaînes triangulaires qui courent le long des parallèles et des m ridiens. Ce travail a été complété par une triangulation de deuxième de troisième ordre, exécutée entre les réseaux précédents, et d'où il résulté la détermination d'un nombre de points suffisants pour les lev topographiques.

Ces travaux n'ont cependant formé un ensemble que dans les régions centre et du midi. La difficulté d'accomplir ces mêmes opérations dans nord a fait reculer le moment de leur exécution et la géodésie de cette co trée se trouve par suite un peu en retard. Mais elle doit être reprise poussée avec vigueur, dès que la triangulation du reste du pays sera t minée, ce qui aura lieu dans un délai prochain. En attendant, un rés triangulaire et les levers qui le complètent sont déjà en cours d'exécuti par les soins du Bureau topographique, sur les côtes ouest du golfe Bothnie.

La géodésie de la Suède doit se terminer par les calculs du nivellem trigonométrique qui ont été commencés depuis une vingtaine d'années p les soins de la Section topographique de l'état-major général et du *le géologique* qui opèrent de concert sur un plan commun. Ce nivellemen pour point de départ le niveau moyen des eaux du Cattégat et de la Baltiq déterminé par des observations multiples autour des phares suédois. Il compose de deux faisceaux de lignes de nivellement, dirigées de l'es l'ouest et du nord au sud, qui *font l'office de lignes principales et de lig* de vérification, et qui servent d'origine aux nivellements de détail.

Dans les levers topographiques qui ont été la conséquence des opérati géodésiques, on a admis les échelles suivantes :

$\frac{1}{1000000}$ pour la carte générale du royaume ;
$\frac{1}{200000}$ pour les cartes de province ;
$\frac{1}{100000}$ pour les cartes spéciales (départementales) ;

$\frac{1}{50000}$ pour les cartes-minutes sur le terrain ;
$\frac{1}{20000}$ et $\frac{1}{10000}$ pour les cartes de position et de localités.

Ce court aperçu suffira, sans doute, à faire apprécier l'importance et la précision des travaux géodésiques entrepris depuis plusieurs années dans le royaume scandinave. C'est une œuvre nationale et scientifique d'une grande valeur ; et l'exposition de l'état-major général, à qui en revient le principal honneur, était bien faite pour en donner une juste idée.

Aussi, a-t-elle été récompensée par une lettre de distinction, la plus haute marque de faveur décernée par le Jury international.

2° Mesures hypsométriques.

Indépendamment des études de nivellement qui ont été la conséquence des travaux géodésiques de la Suède, il y a eu dans ce pays, au commencement du siècle, une série d'observations hypsométriques due au zèle scientifique d'un botaniste distingué dont cette contrée s'honore justement, et que le Dépôt de la Guerre nous a fait connaître sous le n° 11.

Ces observations et les mesures qui en résultent ont été établies par le professeur G. Wahlenberg, au cours des voyages qu'il fit pendant les années 1800 à 1810 dans les Alpes de la Laponie. Parti dans le but d'étudier la végétation et les variations de la température suivant les saisons, il a ajouté le calcul des hauteurs au-dessus du niveau de la mer, mesurées à l'aide du baromètre. Il publia en 1808 un rapport sur les mesures et observations exécutées pour déterminer la hauteur et la température des Alpes de la Laponie sous le 67° de hauteur polaire. Le professeur Wahlenberg a été un des créateurs de la géographie végétale et une des illustrations de la Suède. C'est à ce double titre que le Dépôt de la Guerre de Stockholm a exposé ses mesures hypsométriques.

Le *Bureau d'hydrographie* du royaume de Suède a tenu avec raison à donner la mesure de ses travaux en mettant sous les yeux du public une carte isogone de la Baltique avec ses golfes, le Cattégat et le Skagerrack jusqu'à Lindesness en Norvège. Les travaux de ce service spécial ont, en Suède, une importance dont on se rendra compte, quand on saura qu'il a dans ses attributions : le lever hydrographique des côtes et des lacs navigables, le sondage des bas-fonds, l'exploration générale des eaux, en un mot, tout ce qui se rapporte à la topographie et à la géographie nautiques. La publication des cartes rentre dans l'objet de sa mission qu'explique suffisamment la vaste étendue des côtes du royaume. Le lever hydrographique de l'archipel de Stockholm, la triangulation des côtes du nord (golfe de Bothnie), l'établissement des cartes côtières, sont ses principales productions. La première, à elle seule, a exigé dix étés, l'emploi de 67 officiers et de près de 600 marins. Les cartes hydrographiques des côtes sont généralement à l'échelle du $\frac{1}{20000}$; les cartes de sondages au $\frac{1}{50000}$ et au $\frac{1}{100000}$, et celles des passes à

une échelle variant entre le $\frac{1}{550000}$ et le $\frac{1}{300000}$. La collection de cartes publiée par le Bureau, sur la Baltique et ses golfes, se compose d'une de cours, de 7 cartes de passes, 19 cartes côtières, aux échelles de $\frac{1}{3}$ jusqu'à $\frac{1}{250000}$, et de 15 cartes spéciales aux échelles de $\frac{1}{500000}$ à $\frac{1}{19}$ C'est un ensemble de 42 cartes qui constitue un travail intéressant. I surtout d'une haute utilité pour le pays qui l'a entrepris et, à ce titre, a bien qu'au point de vue de son exécution, il ne pouvait manquer d'êtr moins l'objet de la mention qu'il a méritée.

EXPOSITION DES PAYS-BAS

GÉOGRAPHIE MATHÉMATIQUE — GÉODÉSIE — TOPOGRAPHIE

Le premier groupe de la section hollandaise contenait peu de chose. On y voyait trois ou quatre instruments, deux ou trois volumes, des tables de calculs avec des recueils de problèmes nautiques, et une carte de la triangulation de Java.

Il ne faudrait cependant pas juger de l'exposition hollandaise par cette pénurie qui, d'ailleurs, s'explique aisément. Dans ce pays, les efforts des géographes, surtout en ce qui concerne la géographie mathématique, doivent naturellement se porter vers les questions nautiques qui les touchent plus directement. Aussi, dans la section des Pays-Bas, les ouvrages les plus nombreux se rapportaient-ils aux cartes des provinces et des ports, à l'hydrographie, à la météorologie maritime, aux cartes de polders, à l'histoire et à la diffusion de la géographie, matières qui toutes étaient classées dans d'autres groupes.

Dans le premier, néanmoins, se trouvaient certains produits qu'on remarquait :

Le n° 1, par exemple, était un instrument destiné à mesurer la vitesse des courants d'eau au moyen du galvanisme. Construit par M. Holsboer, fabricant d'instruments mathématiques à Arnheim, il se signalait par l'application du galvanisme à l'enregistrement des rotations du moulinet destiné à donner la vitesse des eaux. A ce point de vue, il paraissait réaliser un progrès.

De même, M. Hohwü, fabricant de chronomètres à Amsterdam, avait présenté une amélioration dans l'emploi des chronomètres de marine. Elle se composait de deux balanciers différents, basés sur un même principe, et servant à la correction de la compensation. Cet appareil était connu depuis l'Exposition de Vienne où il avait été distingué.

L'Institut Royal des possessions néerlandaises, à la Haye, avait exposé un ouvrage curieux, formé de deux volumes in-8°, publiés en 1875 par M. Schlegel, sur l'uranographie chinoise, et accompagnés d'un atlas céleste.

EXPOSITION DANOISE

GÉOGRAPHIE MATHÉMATIQUE — GÉODÉSIE — TOPOGRAPHIE

Le premier groupe de la section danoise contenait surtout des chronomètres, des instruments de précision, des exemplaires des cartes du cadastre, deux volumes sur la mesure d'un arc de méridien et des exemplaires des cartes topographiques nationales.

Ces dernières productions méritent d'être plus particulièrement mentionnées.

La mesure d'un arc de méridien est toujours un travail d'une haute importance, au double point de vue scientifique et géographique. Les deux volumes in-4°, qui relatent cette opération sur le territoire danois, ont été publiés, de 1867 à 1872, par M. C. G. Andræ, directeur du cadastre danois à Copenhague. C'est, on le voit, le fruit du labeur de plusieurs années, et ce n'est encore cependant que la première partie de cette œuvre intéressante.

Il y a un demi-siècle environ qu'elle a été commencée en Danemark, sous la direction de l'astronome Schumacher. Elle devait comprendre, d'après le projet arrêté à cette époque, la détermination d'un arc de parallèle entre Copenhague et la côte occidentale du Jutland, et d'un arc de méridien entre le cap Skagen et Lanenberg près de l'Elbe. Ces travaux devaient être ensuite rattachés à ceux que Gauss avait exécutés dans le Hanovre. Mais la mort de Schumacher, en 1850, en suspendit le cours, et ils ne furent repris que quatre ans plus tard, en 1854, sous la direction de M. Andræ. Cette fois, ils furent conduits avec une nouvelle activité et menés à bonne fin. Désormais, les observations astronomiques et géodésiques sont terminées et il ne reste plus qu'à les faire connaître.

Les deux volumes envoyés à l'Exposition géographique doivent remplir ce but et être plus tard complétés par un troisième.

Une œuvre aussi importante, qui a exigé, en résumé, des efforts soutenus pendant près d'un demi-siècle, ne pouvait manquer d'être distinguée par le jury. Aussi, une médaille de 1re classe est-elle venue apporter à M. Andræ un témoignage de la considération qui s'attachait à ses opérations.

On remarquait encore, dans le premier groupe danois, la collection d cartes topographiques de l'état-major général de Copenhague. Cette coll tion représentait presque tout le lever topographique du pays.

C'est en 1830 et à l'échelle du $\frac{1}{20000}$ que cette œuvre fut entreprise. avait adopté, pour le figuré du terrain, les méthodes du temps, et nota ment celles de Lehmann. Mais elles furent modifiées en 1841 et l'on servit alors d'un système de courbes horizontales à l'équidistance de ci pieds. En 1875, le nombre des officiers employés à ces levers était encore huit et ils avaient avec eux un personnel de quarante et un sous-officiers.

Actuellement, la planimétrie des îles à l'est du petit Belt et celle de presqu'île du Jutland sont terminées. Leur ensemble représente une supe ficie de près de 200 milles géographiques carrés.

Les cartes qui sont le résultat de ces travaux figuraient précisément l'Exposition. Elles comprenaient d'abord le lever topographique du Danema à deux échelles différentes, savoir :

Le Jutland, en 18 feuilles, au $\frac{1}{40000}$, et les îles à l'est du petit Belt, 29 feuilles, au $\frac{1}{80000}$;

La carte générale de l'île de Seeland, en 3 feuilles, au $\frac{1}{160000}$;

Les tables d'arpentage au $\frac{1}{20000}$ reproduites par la photolithographie, 4 feuilles;

Enfin, une carte générale exprimant le degré d'avancement des trava planimétriques du Danemark à la fin de 1874.

Indépendamment de ces cartes, l'état-major général a publié aussi l environs de Copenhague au $\frac{1}{20000}$.

L'ensemble des opérations de l'état-major danois constitue une œuv d'une valeur réelle, destinée à embrasser, quand elle sera terminée, tout l territoire scandinave. Par sa précision, par le fini de son exécution, el est à la hauteur des travaux de même ordre entrepris ou déjà exécuté chez les autres puissances. Elle devait donc attirer à l'établissement topo graphique et militaire qui en est chargé une récompense digne de lui et d son importance. Le jury lui a décerné une lettre de distinction.

EXPOSITION DU PORTUGAL

GÉOGRAPHIE MATHÉMATIQUE — GÉODÉSIE — TOPOGRAPHIE

Le groupe I de la section portugaise contenait, à proprement parler, l'exposé des travaux géodésiques exécutés en Portugal. La direction générale de géographie qui s'était donné cette mission avait présenté, pour la bien remplir, tous les ouvrages de nature à en faire saisir le mérite et l'importance. A elle seule, elle composait le premier groupe, et ses productions, rassemblées avec une entente parfaite du but à atteindre, formaient un tout remarquable par son unité et en rapport exact avec la destination spéciale du groupe.

C'étaient des tables et des collections de calculs astronomiques et géodésiques, des instructions pour les opérations exécutées, des spécimens des cartes topographiques obtenues, enfin un rapport sur la géodésie du Portugal. Tous ces travaux sont dus à M. le général Folque, le directeur de l'Institut géographique, auquel en revient tout l'honneur.

On ne saurait, par conséquent, en donner un meilleur compte rendu qu'en décrivant le développement successif de la géodésie et de la topographie en Portugal et en faisant connaître leur état actuel.

L'utilité des travaux géodésiques a été reconnue de bonne heure en Portugal et, dès 1790, leur exécution était confiée à un savant dont le pays s'honore, le docteur F. A. Ciéra.

Malgré les difficultés que la rareté des voies de communication et la nature accidentée du sol opposaient à ses efforts, Ciéra fit une reconnaissance générale et entreprit le tracé d'un vaste réseau, allant du nord au sud, composé seulement de cinq triangles. La réflexion et l'expérience le conduisirent à une nouvelle triangulation de la partie du royaume comprise entre les parallèles des montagnes d'Algarve et d'Aveiro et les méridiens du cap Roca et de la montagne d'Estrella. La surface englobée par ces travaux égalait la moitié du royaume, comptait 32 stations et des triangles notablement moins étendus.

Une première base de 34 kilomètres fut mesurée entre les signaux de

Buarcos et de Monte Redondo ; une seconde, de près de 10 kilomètres, choi entre Montijo et Batel, servit de base de vérification. Enfin, les ang furent obtenus avec une approximation d'une seconde, au moyen de cerc répétiteurs de 16 à 18 pouces.

Les événements de guerre des premières années du siècle vinrent malh reusement suspendre ces opérations. Elles ne purent être reprises qu 1835, furent interrompues de nouveau par les troubles intérieurs, et reçurent leur impulsion définitive qu'en 1851, sous la direction de M. général Folque.

Les bases mesurées par le docteur Ciéra furent vérifiées et corrigées ; travaux furent revus avec soin et l'on décida l'établissement d'une nouve triangulation de premier ordre composée de 233 triangles dont les cô mesuraient, en moyenne, 30 kilomètres, et dont la plupart furent réso avec des erreurs ne dépassant pas 2″. Elle fut suivie du choix des poi trigonométriques nécessaires pour des triangulations de deuxième et tr sième ordre. Les côtés des triangles qui les composaient furent obtenu 2 mètres près.

Divers ouvrages exposés dans le premier groupe de la section portuga permettaient d'apprécier l'importance et l'exactitude des opérations exig par ce vaste travail.

Tels sont, par exemple :

Le volume publié par le général Folque en 1853, contenant les tables po les calculs des réductions au centre ;

Le volume publié par le même savant, deux ans plus tard, sur les table employer pour le calcul des distances ;

Les tables, publiées en 1864, pour les calculs trigonométriques des co de nivellement ;

Celles qui parurent l'année suivante, pour faciliter les calculs astronomiqu et géodésiques ;

Les instructions pour les triangulations de premier ordre et pour l'exéc tion des divers travaux qui en résultaient ;

Enfin, les instructions relatives à l'emploi de la méthode de réitération usage pour les théodolites à deux lunettes.

Ayant à utiliser de nombreuses séries d'observations d'angles, qui parai saient bonnes à conserver, M. le général Folque préféra abandonner la m thode des répétitions pour chaque angle et lui substituer celle des réité tions, qui lui semblait plus pratique. Il apprécie que les résultats ainsi obten sont beaucoup plus satisfaisants.

En résumé, grâce à une direction éclairée, les travaux relatifs à la gé désie et au lever topographique du Portugal sont aujourd'hui très avancés.

La triangulation de premier ordre est achevée. Les réseaux de triangl courent le long du littoral, des méridiens, des parallèles, et se relient à ce de l'Espagne. Plus de la moitié des points de ces réseaux ont été l'objet d observations qu'ils comportaient.

Une triangulation spéciale a été exécutée pour rattacher l'observatoi royal astronomique de Lisbonne au réseau de premier ordre et, par

moyen, aux principaux observatoires d'Europe. Cet établissement, fondé par le roi Pierre V et situé à la Réal Tapada d'Ajuda, à trois kilomètres à l'ouest de Lisbonne, se place au premier rang parmi les institutions scientifiques du même genre.

Quant aux triangulations de deuxième et de troisième ordre, elles couvrent aujourd'hui près des trois quarts de la surface du pays.

Au point de vue topographique, on a commencé par lever la carte du royaume au $\frac{1}{100000}$, en prenant pour base de son exécution les triangulations déjà faites. Le système de signes conventionnels adopté se voyait à l'Exposition sous le n° 10. Cette carte, appelée *Carte chorographique* du Portugal, doit former un atlas de 37 feuilles de $0^m,8$ de long sur $0^m,5$ de large. Sa production, qui est activement poussée, compte aujourd'hui 23 feuilles complètes, dont 14 publiées et 6 en cours de gravure. Les 14 feuilles déjà publiées ont figuré à l'Exposition sous les n°s 12 à 25. Le nivellement y est représenté par des courbes équidistantes, et des procédés artistiques ont été employés pour sa reproduction.

Il faut joindre à cette œuvre :

1° Une carte de la forêt nationale de Leiria et des terrains avoisinants à l'échelle de $\frac{1}{20000}$;

2° Un plan de Lisbonne à l'échelle de $\frac{1}{10000}$ en deux feuilles, dont l'une est publiée et l'autre en cours de gravure;

3° La carte des plaines de Mondéjo à l'échelle de $\frac{1}{2500}$;

4° Un plan de Lisbonne en 63 feuilles, à l'échelle de $\frac{1}{1000}$ dont une réduction figurait à l'Exposition sous le n° 26.

D'après ce qui précède, on voit avec quelle volonté sérieuse et réfléchie le Portugal a entrepris le lever géodésique et topographique de son territoire. Pour y parvenir, il avait à son service d'excellentes institutions qu'il a su créer et développer, sa direction générale de géographie et, son observatoire royal, puis, au-dessus d'elles, un chef convaincu et résolu, M. le général Folque, qui a su vouloir comme veulent les hommes qui savent. Puissamment secondé par son gouvernement et par le groupe d'officiers composant le personnel de l'Institut géographique, il s'est trouvé dans des conditions favorables que son pays n'avait pas toujours rencontrées.

Elles lui permettront de perfectionner son œuvre en la menant à bonne fin, il y sera aidé par les encouragements qui ne sauraient lui faire défaut.

La lettre de distinction décernée par le jury international à la Direction générale de géographie comptera parmi ces encouragements et donnera la mesure de la haute appréciation qui a été portée sur cette œuvre dont l'importance égale l'utilité.

EXPOSITION AUSTRO-HONGROISE

GÉOGRAPHIE MATHÉMATIQUE — GÉODÉSIE — TRIGONOMÉTRIE

Parmi les ouvrages qui composaient le groupe I de la section austro-hongroise, on doit mentionner les travaux de nivellement et de planimétrie exécutés par la ville de Buda-Pesth et exposés, les uns par les soins de son conseil municipal, les autres par ceux de son ingénieur en chef, M. Halacsy.

Dans les premiers, on remarquait, sous le n 6, un volume de ce géomètre, sur la triangulation pratique, contenant les principaux points trigonométriques de la ville de Pesth et de ses environs, avec leurs coordonnées rapportées au méridien du pays et leur description topographique.

Puis, une carte de Buda-Pesth (rive gauche), formée de 49 planches à l'échelle du $\frac{1}{1440}$, et dressée par les soins de M. Halacsy d'après le lever original. Elle est coloriée avec soin et d'une exécution fidèle.

La même carte a été établie pour la rive droite par les soins du cadastre : elle comprend 40 planches et est accompagnée de divers plans dont il est utile de dire quelques mots.

Le plan de Bude (*intra villanum*), à l'échelle du $\frac{1}{720}$, comportait 61 planches lithographiques et coloriées à la main, dues au service du cadastre. Leur préparation avait été l'objet de soins consciencieux qui en ont facilité l'établissement définitif.

A côté de ce plan, figurait le cadastre de la même ville (rive gauche, *intra villanum*) dressé d'après le dernier lever trigonométrique et le plan de nivellement de la même rive, au $\frac{1}{1440}$. Cette publication, commencée en 1874, est exécutée par la section géodésique de la capitale hongroise dont M. Halacsy est le chef. Le nivellement y est représenté par des courbes d'altitude à l'équidistance de 1 mètre sur laquelle on a marqué, pour plus de clarté, des divisions de cinq en cinq centimètres. Ce plan doit servir aux divers projets de ponts, chaussées, chemins de fer, canaux, qui peuvent être proposés. Il est complété par une carte d'une partie de la ville (rive gauche),

à l'échelle du $\frac{1}{2500}$, destinée à donner un eplus grande netteté au figur courbes.

Le tout est accompagné d'un livre, avec neuf planches, qui a pou d'expliquer les principes de nivellement et de triangulation adoptés, mettre en relief les principaux points déterminés.

Divers plans de Buda-Pesth (*intra et extra villanum*), au $\frac{1}{720}$, au $\frac{1}{}$ au $\frac{1}{7200}$, terminaient l'exposition du conseil municipal de cette ville.

Quoique la plupart de ces ouvrages fussent dus à l'initiative de M. Hal ce dernier a tenu avec raison à produire, en outre, les projets d'arpen de nivellement, de planimétrie, ainsi que les instruments qui sont sa cré personnelle et qui se rapportent, comme les précédents, aux levers Buda-Pesth et ses environs ont été l'objet.

Le premier de ces ouvrages est un projet de régularisation de la capi sur la rive gauche du fleuve, accompagné d'un plan général. Les p extrêmes de chaque ligne de régularisation sont indiqués avec leurs données rapportées au méridien du pays. Chaque ligne a donc été l' d'un tracé mathématique, et il en résulte une grande précision qui, j aux avantages pratiques du projet, l'on fait adopter par le conseil muni et mettre à exécution sous la direction de son auteur.

M. Halacsy avait présenté ensuite le résumé des travaux de nivelle de Buda-Pesth, sous la forme d'un registre de coordonnées des princi points fixes ou angles de rues, et d'un plan d'ensemble.

Un volume in-folio, composé de planches relatives à ses travaux d'ar tage, avait pour but de montrer les résultats obtenus avec l'instrument a fait construire à cet effet en 1868 et qui était exposé sous le n° 30.

Cet instrument est composé de deux règles graduées en cuivre, forn équerre l'une sur l'autre. La plus grande mesure $0^m,82$; l'autre est en tact avec la précédente sur une longueur de $0^m,16$ sur laquelle court vernier. Elle porte, en outre, un second vernier sur une rainure centrale. deux verniers donnent les coordonnées des différents points d'une lig lorsque, les deux règles étant perpendiculaires l'une à l'autre, la p longue se trouve parallèle à cette même ligne, qui peut être l'axe d'une ou toute autre direction.

On remarquait dans l'exposition de M. Halacsy trois autres sortes d' pareils, dont un instrument de précision pour les travaux trigonométriqu qu'il a fait construire en 1873. Il se compose d'un cadre en cuivre dont d côtés, parallèles et gradués, sont réunis par une règle transversale qui meut au moyen de deux vis le long de ces mêmes côtés. Des verniers s placés aux points de contact et munis d'une loupe. Au moyen de cet inst ment, dont la description ne peut être donnée ici avec plus de dét M. Halacsy obtient les coordonnées d'un point déterminé avec une appro mation de $0^m,000026$.

Il a appliqué ce principe des règles métalliques graduées et garnies verniers à la plupart de ses travaux, suppléant ainsi à l'usage du compas de l'échelle transversale.

Une règle de ce genre figurait dans la section austro-hongroise sous le n

Un planimètre et un appareil pour le lever des terrains accidentés complé-
ient ce matériel. Le planimètre consiste en une surface plane, une plan-
ette par exemple, sur laquelle est tendu un papier transparent divisé en
rrés.

Quand un polygone a été tracé sur ce papier, il suffit de mesurer les
rfaces triangulaires formées par l'intersection de ses côtés avec les carrés
'ils rencontrent; pour avoir le reste de sa surface, on se contente d'addi-
nner les carrés contenus dans l'intérieur de la figure.

Quant à l'appareil à lever les terrains accidentés, il comprend deux tiges
urvues de crochets latéraux également espacés que l'on pose verticalement
r les points dont on veut mesurer la distance. On accroche à l'une un
ban d'acier qu'on assujettit au crochet correspondant de l'autre tige, en
tendant horizontalement, sa longueur donne les distances horizontales et
différence de hauteur de ses extrémités fournit les différences de niveau.
ı miroir d'angles à 90 degrés et une sonde font partie de cet instrument.

Enfin, les trois plans de la ville de Buda-Pesth et le plan de son boulevard
lial exposés par M. Halacsy, aux échelles du $\frac{1}{7200}$, du $\frac{1}{8640}$, du $\frac{1}{2880}$ et
$\frac{1}{720}$, concernent les travaux d'amélioration entrepris dans cette ville. Ils
rmettent d'en avoir une idée par la comparaison du réseau de communi-
ıions actuel et du réseau projeté. Parmi ces travaux, celui du boulevard
lial a été résolu en 1872, et son exécution, commencée en 1873, est aujour-
ıui en bonne voie d'achèvement.

En résumé, les 27 ouvrages présentés à l'appréciation du jury par le
nseil municipal de Buda-Pesth et par M. Halacsy, constituaient un ensemble
ıposant. Presque tous avaient trait à des opérations de nivellement dans
ntérieur de la capitale et restaient par conséquent circonscrits dans les
nites des travaux habituels de l'ingénieur géomètre. Mais ils n'en avaient
s moins une importance réelle dont on ne pouvait s'empêcher d'être
ıppé. Tel a été l'avis du jury international qui n'a pas voulu, dans la dis-
bution de ses récompenses, établir une distinction entre le conseil muni-
ıal qui avait décrété ces travaux et l'ingénieur qui en avait conçu les
ojets et dirigé l'exécution. Aussi ont-ils obtenu tous deux une médaille de
emière classe.

Avant de terminer ce compte rendu qui ne s'applique d'ailleurs qu'à une
rtie des objets exposés par l'Autriche-Hongrie dans le groupe I, il est
ste de mentionner un instrument de M. Gentilli, ingénieur viennois, ancien
ève de notre école des ponts et chaussées. Son tachéomètre, classé sous
n° 19, a pour but, comme l'appareil précité de M. Halacsy, de servir aux
rers expéditifs des terrains accidentés. Il donne la projection horizontale de
distance entre deux points et leur différence du niveau. Il se distingue
r une disposition nouvelle qui lui donne le caractère d'une invention. Il
t muni d'un organe permettant de mesurer les distances et qui oblige la
nette à parcourir un angle constant. Il serait difficile d'en donner, sans
ıure, une description bien nette. Il nous suffira de dire qu'on obtient la
stance entre deux points en faisant parcourir à la lunette un angle constant
en prenant sur la mire les deux lectures qui en résultent. Le point initial

Elles ont comporté d'abord l'établissement d'une triangulation de prem ordre, comprenant plusieurs chaînes de triangles tracées le long des mé diens, des parallèles et des côtes, avec une longueur moyenne de 40 ki mètres pour leurs côtés, qui ont servi ensuite de point de départ aux tri gulations de deuxième et de troisième ordre.

Pour arriver à la détermination trigonométrique des sommets de prem ordre, on a mesuré une base originelle de 14 663 mètres, qui a été appe la base centrale de Madridejos, et qui a été obtenue avec l'approximat très remarquable de $0^m,0025$. Trois autres bases, mesurées avec le mê soin, concourent à l'établissement du canevas géodésique de la péninsu L'une d'elles, choisie dans la région du nord-ouest, a été calculée au mo d'un nouvel appareil construit en 1869 par M. le général Ibañez, alors lonel du génie, et dont la description figurait à l'exposition sous le n° Les observations concernant la base centrale elle-même, faites en 1865 MM. les colonels Ibañez et Saavedra avec l'aide des commandants Monet Quiroga, étaient décrites dans un volume in-4°, publié en 1865, et exp sous le n° 2 avec les sept planches qui l'accompagnent.

A l'heure actuelle, la triangulation de premier ordre est très avancé celles du deuxième et du troisième ordre sont en bonne voie, et sur p sieurs points du territoire le lever topographique est déjà achevé.

L'Institut géographique et statistique avait présenté, en outre, com travail spécial de son directeur, la description géodésique des îles Baléar qui a paru en Espagne en 1871. Elle offrait cette particularité que l'appar précité, dont le général Ibañez est l'inventeur, avait été expérimenté d la mesure des bases de la triangulation de ces îles.

Parmi les autres travaux qu'on remarquait dans la section espagnole, faut encore citer les nivellements de précision exécutés à l'échelle du $\frac{1}{2000}$ et les mémoires de l'Institut de Madrid représentés par leur premier volum édité seulement l'année dernière. Il comprend :

1° Les observations et les calculs des chaînes de triangles de premi ordre tracées le long des méridiens de Salamanca et de Madrid ;

2° Les observations et calculs des nivellements de précision exécu depuis le port d'Alicante sur la Méditerranée jusqu'à celui de Santander s l'Océan ;

3° La détermination des azimuts et des latitudes des stations de Madri Llatias, Conjuros et Diego-Gomez ;

4° Les travaux météorologiques et géodésiques relatifs aux comparaiso établies entre la règle en fer forgé de l'appareil Ibañez et les div étalons ;

5° Les travaux géodésiques des deuxième et troisième ordres, ainsi q les levers topographiques ;

6° Enfin, la méthode employée pour la publication de la carte d'Espag au $\frac{1}{50000}$.

On ne saurait non plus passer sous silence une série de profils expos sous le n° 10, et relatifs aux lignes de nivellement citées plus haut, q s'étendent d'Alicante à Santander, sur une longueur de plus de quinze cen

ESPAGNE

GÉOGRAPHIE MATHÉMATIQUE — GÉODÉSIE — TOPOGRAPHIE

Malgré les circonstances difficiles qu'elle traverse, l'Espagne a tenu à honneur de figurer au rendez-vous des sciences géographiques. Comme l'a dit un des membres de sa commission (1), elle a voulu prouver qu'elle était toujours digne des traditions de ses anciens géographes et de ses glorieux explorateurs du seizième siècle. Moins riche, peut-être, que d'autres puissances en productions géographiques, elle s'est pourtant signalée par ses qualités, notamment en ce qui concerne la géographie mathématique, l'hydrographie, l'histoire et la géographie physique.

La géographie mathématique comprenait à elle seule la partie la plus importante de la section espagnole et se distinguait, non seulement par le choix de ses envois, mais encore par leur quantité. Elle a donné une haute idée des travaux accomplis dans ce pays depuis quelques années, et mérite d'être citée au premier rang parmi les expositions qui ont attiré l'attention du jury.

L'œuvre considérable qu'elle représente est due en grande partie à l'Institut géographique et statistique de Madrid et notamment à son directeur, M. le général Ibañez, le président actuel de la Commission permanente de l'Association internationale formée pour la mesure des arcs de méridien et de parallèle en Europe.

Comme on a pu en juger par les résultats de ses études, cet établissement scientifique a dans ses attributions tout ce qui concerne la carte d'Espagne et la statistique du royaume. Sa mission commence à la mesure des bases géodésiques et finit aux recensements cadastraux; elle s'exerce avec le concours d'un personnel choisi composé d'officiers des armes spéciales, d'ingénieurs de l'État, d'astronomes, de géodésiens, de topographes, etc. Les nombreux ouvrages qu'il a exposés sont comme un résumé des opérations qu'il a entreprises sous l'habile et active impulsion de son directeur.

(1) M. Arillaga.

Elles ont comporté d'abord l'établissement d'une triangulation de pr ordre, comprenant plusieurs chaînes de triangles tracées le long des diens, des parallèles et des côtes, avec une longueur moyenne de 40 mètres pour leurs côtés, qui ont servi ensuite de point de départ aux gulations de deuxième et de troisième ordre.

Pour arriver à la détermination trigonométrique des sommets de pr ordre, on a mesuré une base originelle de 14 663 mètres, qui a été a la base centrale de Madridejos, et qui a été obtenue avec l'approxin très remarquable de $0^m,0025$. Trois autres bases, mesurées avec le soin, concourent à l'établissement du canevas géodésique de la péni L'une d'elles, choisie dans la région du nord-ouest, a été calculée au d'un nouvel appareil construit en 1869 par M. le général Ibañez, alo lonel du génie, et dont la description figurait à l'exposition sous le Les observations concernant la base centrale elle-même, faites en 186 MM. les colonels Ibañez et Saavedra avec l'aide des commandants Mo Quiroga, étaient décrites dans un volume in-4°, publié en 1865, et e sous le n° 2 avec les sept planches qui l'accompagnent.

A l'heure actuelle, la triangulation de premier ordre est très ava celles du deuxième et du troisième ordre sont en bonne voie, et su sieurs points du territoire le lever topographique est déjà achevé.

L'Institut géographique et statistique avait présenté, en outre, c travail spécial de son directeur, la description géodésique des îles Bal qui a paru en Espagne en 1871. Elle offrait cette particularité que l'ap précité, dont le général Ibañez est l'inventeur, avait été expérimenté la mesure des bases de la triangulation de ces îles.

Parmi les autres travaux qu'on remarquait dans la section espagn faut encore citer les nivellements de précision exécutés à l'échelle du $\frac{1}{2}$ et les mémoires de l'Institut de Madrid représentés par leur premier vo édité seulement l'année dernière. Il comprend :

1° Les observations et les calculs des chaînes de triangles de pr ordre tracées le long des méridiens de Salamanca et de Madrid ;

2° Les observations et calculs des nivellements de précision ex depuis le port d'Alicante sur la Méditerranée jusqu'à celui de Santand l'Océan ;

3° La détermination des azimuts et des latitudes des stations de M Llatias, Conjuros et Diego-Gomez ;

4° Les travaux météorologiques et géodésiques relatifs aux compar établies entre la règle en fer forgé de l'appareil Ibañez et les étalons ;

5° Les travaux géodésiques des deuxième et troisième ordres, ain les levers topographiques ;

6° Enfin, la méthode employée pour la publication de la carte d'Es au $\frac{1}{50000}$.

On ne saurait non plus passer sous silence une série de profils ex sous le n° 10, et relatifs aux lignes de nivellement citées plus haut s'étendent d'Alicante à Santander, sur une longueur de plus de quinze

kilomètres. Ils sont à l'échelle du $\frac{1}{200000}$ pour les distances horizontales et du $\frac{1}{10000}$ pour les distances verticales, et ont été établis avec autant de soin que de précision. Ils sont rattachés à des maréographes construits sur les côtes et doivent être reliés plus tard aux nivellements voisins du Portugal et de la France.

Ces divers travaux, dont on peut déjà apprécier la valeur, devaient nécessairement précéder l'établissement de la carte topographique de l'Espagne. Aussi, la publication de celle-ci n'a pu être commencée par l'Institut géographique et statistique que l'année dernière. Elle est à l'échelle du $\frac{1}{50000}$ et repose sur les canevas géodésiques de premier, deuxième et troisième ordre.

Pour la représentation du territoire, on a considéré comme plane la partie de la surface terrestre comprise dans chaque feuille, c'est-à-dire entre des arcs de méridien de 0° 10′ et des arcs de parallèle de 0° 20′.

Le relief du sol est figuré par un système de courbes horizontales à l'équidistance de 20 mètres, avec des cotes intermédiaires de 10 en 10 mètres. Cette carte est gravée sur pierre en cinq couleurs, le rouge pour les constructions et les routes ordinaires, le bleu pour les eaux, le vert pour les forêts et les cultures, la sépia pour les courbes de niveau, et le noir pour les chemins de fer et les écritures. Ces teintes, combinées avec les signes conventionnels adoptés, font de cette carte une œuvre des plus soignées. Il n'en a encore paru que deux feuilles, celles de Madrid et de Colmenar-Viejo, qu'on avait classées à l'exposition sous le n° 14, et qui étaient de nature à donner une opinion des plus avantageuses du reste de la publication.

Un beau plan parcellaire de la ville de Madrid à l'échelle du $\frac{1}{2000}$ et les résumés des levers planimétriques exécutés dans les provinces de Cadix, de Cordoue et de Séville, terminaient la série des ouvrages présentés par l'Institut géographique et statistique.

Ce groupe de travaux devait être remarqué. Il attirait en effet l'attention, d'abord par l'unité de son ensemble qui doit être attribuée aux lumières et à la volonté éclairée du directeur de l'Institut, par la précision des résultats obtenus, par les méthodes employées, enfin, par ce caractère de netteté qui n'appartient qu'aux œuvres bien conçues et habilement menées. C'était plus qu'il n'en fallait pour mériter de la part du jury international la lettre de distinction qui a été décernée à l'Institut géographique et statistique de Madrid, récompense qui, dans ce cas particulier, semble s'adresser autant à M. le général Ibañez qu'à l'établissement scientifique auquel il a imprimé une si remarquable impulsion.

Un compte rendu de l'exposition espagnole du premier groupe serait incomplet s'il ne mentionnait encore deux séries de travaux qui en faisaient partie.

La première est un atlas d'Espagne et de ses possessions d'outre-mer au $\frac{1}{200000}$ et au $\frac{1}{1000000}$, dont l'exécution est due à M. le colonel du génie Coello. Cette œuvre a le mérite particulier d'avoir été créée par le zèle et l'initiative d'un seul homme dont les efforts, pour arriver à ce résultat, ont été considérables. M. le colonel Coello a dû réunir d'abord tous les documents épars

de la géographie espagnole, les contrôler, les vérifier souvent, recon près des deux tiers de la Péninsule, exécuter enfin des triangulations levers. Il a rassemblé ainsi les plans de plus de 300 villes, a fait gra publier les cartes de 34 provinces et achever les dessins des 15 autre vinces dont la gravure est déjà parvenue à un bon point d'avancement

C'est une œuvre sérieuse qui était consultée jusqu'à ce jour com seule réellement digne de confiance et que la carte officielle de l'I viendra remplacer sans en diminuer le mérite. Il est juste d'ajoute M. le colonel Coello, en sa qualité de membre du jury, ne pouvait re aucune récompense, malgré l'importance des ouvrages qu'il a pré dans les 1er, 4e, 5e et 6e groupes.

La seconde série se composait d'une collection des Annuaires astro ques de l'Observatoire de Madrid, pour les années 1861 à 1873 incl terminait la nomenclature des objets exposés par l'Espagne dans le pr groupe de sa section.

Les détails qui précèdent suffiront, sans doute, pour montrer que puissance tient toujours à occuper un rang des plus honorables parm nations dont les efforts concourent activement à la connaissance et représentation exacte des formes de notre planète.

ILES BRITANNIQUES

GÉODÉSIE DE L'INDE ANGLAISE

Note I.

Le colonel Montgomerie a exposé dans la section britannique un nombre considérable de cartes, de plans, d'itinéraires, quelques remarquables esquisses des pics et glaciers de l'Himalaya occidental, de la vallée de Kachmire, etc. Il résulte de ces travaux qu'il a personnellement relevé et triangulé *toute la frontière septentrionale de l'Inde anglaise*, y compris tous les versants de l'Himalaya occidental, la vallée de Kachmire, le Ladak, la totalité du petit Thibet et une partie du grand Thibet. A côté de ces opérations géodésiques et topographiques, il a, par lui-même ou par ses aides européens ou asiatiques, exploré tous les territoires précédemment inconnus situés au delà des frontières anglaises, et bon nombre de districts sauvages et inexplorés, nominalement compris dans les limites de l'Inde anglaise.

Les opérations de triangulation dirigées par le colonel Montgomerie font partie de la grande triangulation de l'Inde qui s'étend en une chaîne ininterrompue, depuis le cap Comorin, à 8° N. de latitude, jusqu'au Punjab à 30° de la même latitude. Elles ont eu pour effet de porter la chaîne de triangulation au delà de la puissante barrière de l'Himalaya, jusqu'au 36e degré. Celles qui ont été commencées dans les plaines du Punjab franchirent la chaîne neigeuse du Peer-Punjab et, à travers la vallée de Kachmire, atteignirent le faîte de partage de l'Himalaya.

Le colonel Montgomerie établit trois stations régulières sur ces pics dont plusieurs ont une altitude de plus de 18 000 pieds (5487 mètres) et quelques-uns celle de 21 500 pieds (6555 mètres); il lui arriva, durant ses observations, d'y séjourner deux jours et deux nuits, et quelquefois plus. Lorsque l'on considère l'altitude de ces stations, dont la latitude est en somme la même que celle du sud de l'Espagne, on comprend et l'on apprécie mieux les difficultés, les fatigues et les dangers auxquels se sont exposés le colonel Montgomerie et ses aides dévoués. Le résultat obtenu par cette tâche ardue a été de porter la triangulation de l'Inde, du 8° Nord, au delà du système de

donne une bonne idée de l'étendue et de l'élévation de la grande barrière septentrionale de l'Inde, et nous permet de nous rendre compte des difficultés qu'on a dû nécessairement rencontrer en la faisant franchir par une série continue de triangles et un réseau géodésique. — La carte, en plusieurs feuilles, gravée sur cuivre par les soins du gouvernement de l'Inde, offre un spécimen curieux de gravure. Les noms se lisent clairement, l'hydrographie se distingue avec facilité, et les hachures du système orographique éclairé par la lumière zénithale, indiquent sans confusion la configuration des chaînes et des éperons qu'elles projettent, en sorte qu'on peut dire de cette carte qu'elle est un admirable exemple de cartographie de montagne. Bien que, sur quelques points, elle ne présente pas un aspect uniforme, ce qui est dû aux feuilles gravées à Londres à diverses époques par des mains différentes, l'ensemble donne néanmoins une idée saisissante et comme un panorama de la plus grande chaîne de montagnes du globe, car elle forme l'épine dorsale de l'Asie. Ce panorama, nous ne l'avions jamais vu auparavant, et il présente certainement un spectacle unique. — Un des faits géographiques mis en lumière par cette carte est le tracé complet du cours supérieur du grand fleuve Indus à travers les hautes chaînes neigeuses de Kailas, de Karakorom et de Mustagh. Un autre fait intéressant est le profond encaissement de la célèbre vallée de Kachmire qui est comme enterrée au cœur des montagnes. Sa position a été reconnue et décrite par Bernier et Jacquemont; mais les lecteurs avaient quelque peine à saisir cette particularité, malgré la vivacité de la description. Un coup d'œil jeté sur la carte du colonel Montgomerie suffisait pour s'en rendre compte. On peut, en outre, apprécier quel courage et quelle abnégation ont dû déployer les missionnaires jésuites français, tels que Disderi, etc., pour parcourir une telle contrée, habitée par une race hostile, dont les chefs trouvent intérêt à déployer le plus grand fanatisme et à repousser toute forme de christianisme. La passe de Zojji-La, dans la chaîne de l'Himalaya, à l'est de Kachmire, est le point central de la carte, et ceux qui consulteraient les *Lettres édifiantes* pourraient juger combien les difficultés et les dangers qu'elle présente y ont été bien décrits. En somme, cette carte nous permet de voir que toutes les informations fournies par ces dignes missionnaires, aussi bien que par les Bernier, les Jacquemont, et tous les voyageurs plus anciens, sont exactes dans leurs points principaux. Constatons également l'invariable direction du faîte de partage des eaux de l'Himalaya occidental, courant environ 40° à l'ouest du nord en une ligne ininterrompue depuis les pics de Kailas jusqu'aux steppes de Pamir. Les grands pics ne se trouvent pas sur cette ligne de faîte, mais bien dans les chaînons latéraux, à une distance variant de 10 à 30 milles de chaque côté de la chaîne principale; ce phénomène a été signalé à la Société Royale géographique de Londres. Bien d'autres résultats mériteraient d'attirer l'attention, mais l'espace nous manque.

A côté de cette carte générale de l'Himalaya, le colonel Montgomerie a exposé sa carte à grande échelle du Kachmire, donnant tous les détails de la vallée, et un plan de la capitale à une échelle supérieure. La ville, traversée par une large rivière, coupée par de nombreux canaux navigables,

a pu à bon droit être appelée la « Venise de l'Orient ». Possédant pr 200 000 habitants, elle jouit d'une situation sans rivale, entre sa rivièr limpide Hydaspes, et un grand lac; on pourrait facilement se re compte de son aspect en consultant les deux esquisses panoramiques sinées par le colonel Montgomerie. Nous devons encore noter que d l'exécution de ce gigantesque travail, le colonel Montgomerie eut le bon de découvrir et de mesurer le pic qui tient le second rang dans le mo n'ayant pas moins de 28 287 pieds (8628 mètres d'altitude). Ce pic, qu lève dans la chaîne de Mustagh, au milieu des plus vastes glaciers du g domine au sud les possessions britanniques et au nord le pay Kashgar.

Nous pourrions encore citer nombre de résultats obtenus par le col Montgomerie dans ses travaux; mais ce qui intéressera peut-être davan le monde géographique, c'est l'important contingent d'explorations cet officier est parvenu à rassembler, en dehors du travail régulier c triangulation et du relevé topographique. Ces explorations ont gradue ment éclairé la géographie de toutes les régions inconnues qui s'éten au delà de la frontière des Indes Britanniques. Aucun point de cette lon ligne n'a été négligé, et nous pouvons dire que l'ensemble de nos conn sances sur la géographie de l'Asie centrale a été singulièrement élargi.

Le colonel Montgomerie a formé ou instruit des explorateurs, princ lement parmi les indigènes, qui ont pénétré dans toutes les directions, et régions les moins accessibles ont été explorées par ces hommes dévoué infatigables avec une adresse et un succès qui ont mérité l'admira générale.

Chargé de reconnaître et de relever les contrées limitrophes de la fr tière septentrionale, le colonel Montgomerie vit de bonne heure qu'il serait impossible d'obtenir quelque résultat dans un temps raisonnable, n'avait à compter que sur les efforts du petit nombre d'Européens qui l touraient. Il y avait pour eux le danger de se trouver isolés dans des contr barbares où les représailles sont difficiles, sans profit et toujours emb rassantes à exercer de la part du gouvernement de l'Inde. Ces danger trouvaient encore aggravés par suite des difficultés politiques. Le gouv nement se trouvant donc exposé à ne pouvoir favoriser les explorations ropéennes, le colonel Montgomerie fut amené à conclure que le seul p auquel il fallait s'arrêter était de donner l'instruction scientifique nécess à un certain nombre d'Asiatiques déjà accoutumés à voyager dans contrées, et auxquels leur nationalité et leur religion permettaient circuler sans grand risque, sous couleur de commerce ou sous tout au prétexte. Par suite de ce plan, il choisit avec le plus grand soin un p nombre d'hommes remplissant les conditions requises, les instruisit co plètement et, après leur avoir fait faire, à titre d'essai, un certain nom d'explorations dont ils se tirèrent à leur honneur, il les dirigea facilem vers les points sur lesquels les informations géographiques manquaient. système ayant réussi, il fut graduellement et prudemment élargi, et tou les précautions indiquées par l'expérience furent peu à peu ajoutées au pl

elle d'aucun pays, il fallait apporter aux travaux une exactitude plus rigoureuse et une attention continuelle. Cette nécessité fut reconnue dès le principe et l'on ne cessa de s'y conformer.

Pour assurer la précision des opérations, on se procura les meilleurs instruments construits en Europe; des bases furent mesurées avec des règles compensées aussi souvent que pouvait le permettre l'avancement régulier du travail; les observations sur la chaîne principale des triangles furent prises avec des théodolites de 36 pouces (0m,91) de diamètre horizontal, et sur les chaînes de triangles accessoires avec des théodolites de 24 pouces (0m,60) de diamètre, tandis que les observations astronomiques étaient faites à l'aide de puissants télescopes montés sur des cercles verticaux, également d'un diamètre de 24 ou 36 pouces. Les signaux employés pour la triangulation furent tous lumineux, c'est-à-dire qu'on employa des héliotropes réfléchissant le soleil durant le jour et remplacés la nuit par des lampes à réflecteurs paraboliques. Les signaux non lumineux furent entièrement écartés, comme étant trop sujets à erreur dans une atmosphère aussi variable que celle de l'Inde. Dans tous les détails, on apporta le même soin minutieux, et l'on s'efforça encore de perfectionner les instruments dont nous venons de parler d'après les modifications indiquées de temps à autre par l'expérience.

On montra le même zèle dans le choix des stations destinées à assurer la symétrie des triangles, et l'on prit toutes les mesures nécessaires pour les mettre à l'abri des intempéries. Des marques permanentes furent gravées sur la pierre, à plusieurs pieds au-dessus du sol, soit sur des rochers en place, soit, à défaut de roc, sur la plus grande pierre que l'on put se procurer dans la contrée. Ces inscriptions furent recouvertes de plates-formes en maçonnerie et, dans les plaines, furent surmontées de tours de 20 à 70 pieds de hauteur (6 à 21 mètres), afin de dominer la courbe de la sphère terrestre. A la fin des travaux, on plaça ces stations sous l'autorité des administrations [illegible] qui furent [illegible] de les protéger contre les dégradations et [illegible] restaurer [illegible] besoin.

Les [illegible] furent [illegible] suivant une méthode de rigoureuse minutie [illegible] de vérifications, calculées de manière à réduire [illegible] causes possibles d'erreur provenant [illegible] eux-mêmes.

[illegible] tout ce qu'on avait pu primitivement publié, la moyenne de l'*erreur* [illegible] de $\pm \frac{22''}{100}$ secondes de l'arc, [illegible] angles ou la différence entre la somme [illegible] 180° du cercle a été seulement de [illegible]

[illegible] du soin apporté dans les [illegible] mesurée au cap Como- [illegible] de Calcutta, en passant

a pu à bon droit être appelée la « Venise de l'Orient ». Possédant pré 200 000 habitants, elle jouit d'une situation sans rivale, entre sa riviè limpide Hydaspes, et un grand lac; on pourrait facilement se re compte de son aspect en consultant les deux esquisses panoramiques sinées par le colonel Montgomerie. Nous devons encore noter que du l'exécution de ce gigantesque travail, le colonel Montgomerie eut le bon de découvrir et de mesurer le pic qui tient le second rang dans le mo n'ayant pas moins de 28 287 pieds (8628 mètres d'altitude). Ce pic, qui lève dans la chaîne de Mustagh, au milieu des plus vastes glaciers du gl domine au sud les possessions britanniques et au nord le pays Kashgar.

Nous pourrions encore citer nombre de résultats obtenus par le col Montgomerie dans ses travaux; mais ce qui intéressera peut-être davan le monde géographique, c'est l'important contingent d'explorations cet officier est parvenu à rassembler, en dehors du travail régulier d triangulation et du relevé topographique. Ces explorations ont gradue ment éclairé la géographie de toutes les régions inconnues qui s'éten au delà de la frontière des Indes Britanniques. Aucun point de cette lon ligne n'a été négligé, et nous pouvons dire que l'ensemble de nos conn sances sur la géographie de l'Asie centrale a été singulièrement élargi.

Le colonel Montgomerie a formé ou instruit des explorateurs, princ lement parmi les indigènes, qui ont pénétré dans toutes les directions, e régions les moins accessibles ont été explorées par ces hommes dévoué infatigables avec une adresse et un succès qui ont mérité l'admira générale.

Chargé de reconnaître et de relever les contrées limitrophes de la f tière septentrionale, le colonel Montgomerie vit de bonne heure qu'il serait impossible d'obtenir quelque résultat dans un temps raisonnable, n'avait à compter que sur les efforts du petit nombre d'Européens qui l touraient. Il y avait pour eux le danger de se trouver isolés dans des cont barbares où les représailles sont difficiles, sans profit et toujours em rassantes à exercer de la part du gouvernement de l'Inde. Ces danger trouvaient encore aggravés par suite des difficultés politiques. Le gou nement se trouvant donc exposé à ne pouvoir favoriser les explorations ropéennes, le colonel Montgomerie fut amené à conclure que le seul auquel il fallait s'arrêter était de donner l'instruction scientifique nécess à un certain nombre d'Asiatiques déjà accoutumés à voyager dans contrées, et auxquels leur nationalité et leur religion permettaient circuler sans grand risque, sous couleur de commerce ou sous tout a prétexte. Par suite de ce plan, il choisit avec le plus grand soin un p nombre d'hommes remplissant les conditions requises, les instruisit c plètement et, après leur avoir fait faire, à titre d'essai, un certain nom d'explorations dont ils se tirèrent à leur honneur, il les dirigea facilem vers les points sur lesquels les informations géographiques manquaient. système ayant réussi, il fut graduellement et prudemment élargi, et tou les précautions indiquées par l'expérience furent peu à peu ajoutées au p

primitif. On peut dire que les résultats obtenus ont pleinement réalisé les espérances de leur inventeur, comme le démontrent les nombreuses relations publiées tant par la Société Royale géographique que par d'autres.

Le résumé suivant, embrassant les années 1872-73, donne une idée générale des travaux accomplis.

Les explorations ont été régulièrement continuées dans différentes directions au delà des frontières ouest, nord et nord-ouest. Partout de grands progrès ont été accomplis et un réseau d'observations entoure maintenant toute la frontière de l'Inde. La route suivie part du Sindh, gagne Khelat dans le Belouchistan et, par Kandahar, arrive à Kaboul. De Kaboul elle franchit les montagnes de l'Hindou-Koush et gagne Kashgar et Yarkand dans le Turkestan oriental, en passant par Badakchan et les steppes du Pamir. De Yarkand, ce réseau suit la route de la passe de Karakoroum et se relie aux opérations régulières du bureau trigonométrique par le lac de Pangong au sud de l'Indus, à l'endroit où cette rivière entre dans le Ladak, près de Demchok. De là les explorateurs remontent l'Indus et son large affluent, le Gartang-chu, jusqu'à Gartok, puis, passant la chaîne de Kailas, ils arrivent au lac sacré de Mansarowar. Du lac, ils continuent à travers l'Himalaya et en descendant le grand fleuve Nari-chu ou Jarry-po (le Brahmapoutra) gagnent Shigatze et de là L'Hassa, la capitale du grand Thibet.

Cet itinéraire, avec ses embranchements, présente une longueur d'environ 5000 milles (8000 kilomètres); il a été relié à l'Inde par de nombreuses routes de traverse. Les détails ont été publiés au fur et à mesure dans les rapports du *Great Trigonometrical Survey*. On remarquera que tous ces itinéraires ont été parcourus à une grande altitude, plus de la moitié à une hauteur dépassant 12 000 pieds (3600 mètres), ce fait ajoute singulièrement aux difficultés d'exécution.

De grands progrès ont été réalisés par un second itinéraire passant en dedans de celui que nous venons d'indiquer, à travers les localités où cela était nécessaire. Ses résultats seront publiés avant peu, quoiqu'il ne soit peut-être pas opportun de faire plus que de l'indiquer avant son complet achèvement. Enfin, un troisième itinéraire extérieur a été tracé, qui, se reliant au premier, suit néanmoins un parcours fort éloigné; le premier chaînon déterminé par suite du voyage de M. Johnson et sur la direction du colonel Montgomerie a été déjà parcouru. Cet itinéraire va de Yarkand à Khotan, et, passant sur le plateau de Lingzi thang, haut de 17000 pieds (5180 mètres), il gagne le lac Pangong. De là les explorateurs ont dirigé une pointe sur Rudok, la capitale des districts chinois de Pangong, etc., puis, traversant les plateaux élevés situés au nord des pics Aling-Gangri, ils sont arrivés au placer d'or de Thok-Jalung, en traversant une suite d'exploitations d'or et de borax. De Thok-Jalung, l'itinéraire fléchissant au sud-est passe par Marjiang et gagne le lac situé au nord-est du grand Kailas-Parbat, en parcourant les plus hauts plateaux du monde. Les explorateurs ont dû séjourner plusieurs mois à plus de 15000 pieds ou 4500 mètres au-dessus du niveau de la mer. Cette portion de la ligne extérieure est reliée avec le lac Mansarowar. Des pointes furent dirigées à l'ouest et au nord de L'Hassa,

et l'on espère arriver à joindre cette place avec la portion déjà reconnue
Thibet occidental; ainsi sera relevée une grande partie de la géograph
du Thibet central. A l'ouest, cet itinéraire a été conduit un peu au delà
l'Oxus et ira probablement plus loin. Le rapport dont nous avons parlé pl
haut donne quelques détails sur les parcours reliant l'itinéraire central
éraire intérieur, c'est-à-dire entre Darjiling et Shigatze, sur le Sang-
Brahmapoutra dans le grand Thibet, d'un côté, et entre Shigatze et
l, de l'autre. Ces explorations ont éclairci la géographie d'une vaste po
le pays sur lequel nous n'avions que des conjectures ou de vagues indic
. Elles font exactement le tour du grand Everest, arrivent au nord a
ou Brahmapoutra, au sud-ouest au plateau bien connu de Tengr
le plus vaste du versant sud de l'Himalaya, dont tous les cours d'ea
directement dans l'Inde. De Tengri la route suivie passe à l'oue
Everest et se relie de nouveau aux travaux du *Trigonometric*

nde partie de ce voyage a été faite par un seul explorateur. E
carte, on verra que son itinéraire se confond sur quelque
lui du docteur Hooker, à l'ouest de Darjiling; le pays nou
ce aux derniers points reconnus à l'ouest par l
rès des passes de Wallangshum et de Kanglachem; il embrass
portion du bassin de la branche orientale de la grande rivièr
mp nd lac dont on avait entendu parler auparavant
po on n'a jamais été même indiquée sur aucune carte. On
sion d'un grand nombre de pics situés au nord de ceux qu
visibles du versant indien.

Ce pays avait naturellement été parcouru précédemment par les Ghurkas les Nuvars et d'autres naturels des contrées voisines, mais, aussi loin qu remonte le souvenir, il n'avait jamais été même entrevu par un œil européen. Cet itinéraire, parmi d'autres positions, fixe celle du célèbre monastère de Sakya, qui ne le cède qu'à celui de Tashi-Lumbo. Le chemin mesur est de 844 milles (1358 kilomètres), dont environ 550 milles (885 kilomètres en pays totalement inconnu, et dont le reste, bien que dans le voisinag d'un itinéraire parcouru par un Européen, n'avait jamais été régulièremen relevé. Ce voyage a fait connaître la géographie d'environ 30000 mille carrés (77 kilomètres carrés) d'un pays entièrement nouveau; il a surtou éclairci la géographie du bassin de la rivière Arun ou Arun-Kosi, le plu fort affluent de la rivière Kosi qui arrose tout le Nepal oriental et vient s jeter dans le Gange. Le cours des affluents supérieurs de cette rivière étai jusqu'alors, pour les géographes, un grand sujet de perplexité. Ces itiné raires donnent une détermination indépendante de la longitude de la vill de Shigatze, et prouvent que le colonel Montgomerie, en adoptant celle qu'i a basée sur l'itinéraire de Turner, ne s'est pas beaucoup éloigné de la vérité Ce point a été discuté à fond dans son rapport sur les explorations faite durant les années 1865-67 par ses voyageurs Pundits du lac Mansarowar à L'Hassa. On est heureux que sa confiance dans le travail de Turner ait été ainsi justifiée.

Le voyageur (Pundit) prit des observations en latitude à onze stations différentes, d'après lesquelles il a basé son travail, et il a déterminé l'altitude de 31 points. Il a employé avec discernement tous les moyens de contrôle généralement usités, et comme son travail comprend un grand nombre de pics situés de chaque côté de sa route, il a apporté un important contingent à nos connaissances sur la géographie trans-indienne.

Depuis que ce résumé a été fait, les explorations ont avancé année par année, et l'itinéraire extérieur a été terminé à travers le cœur du grand Thibet au nord du bassin du Sang-po ou Brahmapoutra supérieur. Nous apprenons par les dernières nouvelles de l'Inde que tout le cours de l'Oxus supérieur et une grande partie de la steppe du Pamir ont été parcourus, principalement suivant le système du colonel Montgomerie. Les résultats de ces explorations seront publiés plus tard.

Pendant ce temps, le colonel Montgomerie a fait trois rapports sur les travaux de ses agents, rapports publiés dans le dernier grand rapport du *Trigonometrical Survey of India* pour 1874.

Le premier roule sur l'exploration du lac Namcho ou Tengri-nor, vaste nappe d'eau située à une altitude supérieure à 15000 pieds (4500 mètres) et dans le voisinage de laquelle on trouve de nombreuses sources chaudes jaillissant à une grande hauteur et avec un grand fracas, comme les Geysers d'Islande.

Le deuxième rapport s'occupe également du Thibet, et le troisième du royaume himalayen si intéressant du Nepal.

De nombreuses cartes et des itinéraires se rapportant à ces explorations ont été exposés par le colonel Montgomerie, avec les portraits photographiés de quelques-uns des plus distingués parmi les explorateurs Pundits. Un des plus intéressants est celui du premier Pundit, tenant dans ses mains le moulin à prières (boudhiste) dont il se servit si adroitement pour porter ses compas, ses notes topographiques, etc.

Toutes les collections qui viennent d'être mentionnées figuraient à l'Exposition de géographie et comprenaient une grande masse de renseignements géographiques nouveaux qui augmentent beaucoup la somme de nos connaissances sur l'Asie centrale et le grand Thibet, et ont été recueillis dans un temps extraordinairement court.

On peut conclure de ces résultats qu'en étendant le système appliqué par le colonel Montgomerie, on aurait une connaissance à peu près complète des parties les plus sauvages et autrefois les plus inaccessibles, non seulement de l'Asie centrale, mais encore du grand Thibet lui-même. Là s'étend encore un vaste espace de terre inconnue qui a bien été traversée et admirablement décrite par les PP. Huc et Gabet, mais qu'ils n'eurent ni les moyens, ni la possibilité de relever topographiquement, excepté sur un faible parcours. Du reste, on est heureux de constater que leurs renseignements ont été généralement confirmés par le colonel Montgomerie dont les explorateurs se sont avancés à quelque distance au nord de L'Hassa, sur la route même par laquelle ces missionnaires arrivèrent dans cette ville.

Note II.

Le gouvernement de l'Inde anglaise a contribué au groupe géodésiqu Congrès de géographie, en exposant un certain nombre de volumes. Le important est, sans contredit, le premier volume du rapport publié p *Great Trigonometrical Survey of India.*

Il contient l'historique de la triangulation des Indes anglaises depui origine jusqu'à ce jour, et les détails relatifs à la mesure des différe bases, ainsi que les observations qui ont conduit au magnifique résulta tenu aujourd'hui. A côté de ce volume, s'en trouvaient deux autres qui fermaient de nouveaux détails et divers rapports plus récents sur la ma de la triangulation. Ils étaient accompagnés d'un grand nombre de ca montrant les séries de triangles et le système général au moyen duque est arrivé à trianguler la superficie presque entière de l'Hindoustan.

Cette exposition comprenait aussi un exemplaire des Tables auxili employées par le service trigonométrique pour calculer ses observatio établir ses cartes et plans. Elles étaient suivies d'une courte explicatio signes adoptés pour figurer le relief du terrain. Elles sont de la plus gr importance par la facilité qu'elles procurent par le rapide calcul des ob vations.

On peut dire que les travaux géodésiques entrepris et dirigés par l cienne Compagnie des Indes orientales et continués par le gouverne actuel sont les plus considérables qui aient jamais été accomplis sur portion du globe, et qu'ils contribuent, presque autant que ceux de tou autres pays ensemble, à la mesure exacte de la terre et à l'explicatio nombreux problèmes qui s'y rattachent.

La triangulation, commencée dans les premières années du siècle, a graduellement étendue du cap Comorin à 8° de latitude nord jusqu'au de l'Himalaya à 37° de latitude nord, et de Kurrachee, à 66° de longitud de Greenwich, jusqu'à 96° de longitude est, près de Rangoon. Ce tra considérable a été poursuivi, dès le début, d'après un système dont o s'est jamais écarté, comme on pouvait s'en assurer en regardant les ca et les plans exposés dans la section anglaise. Ce système consistait à ét des chaînes de triangles dont les côtés s'appuyaient rigoureusement les sur les autres. Ni les forêts aux exhalaisons mortelles, ni les jungles, n plaines aux marécages pestilentiels, ni la dense végétation tropicale l'aride solitude du désert, ni la puissante barrière des monts glacés de l malaya n'arrêtèrent un instant l'exécution de ce grand travail. Tous obstacles furent surmontés avec une audace bien digne d'exciter l miration, car on eut à vaincre des difficultés résultant aussi bien ardeurs brûlantes d'un climat tropical que des glaces d'une région pre polaire.

La triangulation devant être exécutée sur une étendue bien supérieu

lle d'aucun pays, il fallait apporter aux travaux une exactitude plus rigou-
ıse et une attention continuelle. Cette nécessité fut reconnue dès le prin-
ıe et l'on ne cessa de s'y conformer.

Pour assurer la précision des opérations, on se procura les meilleurs in-
uments construits en Europe; des bases furent mesurées avec des règles
npensées aussi souvent que pouvait le permettre l'avancement régulier
travail; les observations sur la chaîne principale des triangles furent
ises avec des théodolites de 36 pouces ($0^m,91$) de diamètre horizontal, et
les chaînes de triangles accessoires avec des théodolites de 24 pouces
,60) de diamètre, tandis que les observations astronomiques étaient faites
'aide de puissants télescopes montés sur des cercles verticaux, également
ın diamètre de 24 ou 36 pouces. Les signaux employés pour la triangula-
n furent tous lumineux, c'est-à-dire qu'on employa des héliotropes réflé-
ssant le soleil durant le jour et remplacés la nuit par des lampes à réflec-
ırs paraboliques. Les signaux non lumineux furent entièrement écartés,
nme étant trop sujets à erreur dans une atmosphère aussi variable que
le de l'Inde. Dans tous les détails, on apporta le même soin minutieux,
'on s'efforça encore de perfectionner les instruments dont nous venons de
ler d'après les modifications indiquées de temps à autre par l'expé-
nce.

On montra le même zèle dans le choix des stations destinées à assurer la
nétrie des triangles, et l'on prit toutes les mesures nécessaires pour les
ttre à l'abri des intempéries. Des marques permanentes furent gravées
la pierre, à plusieurs pieds au-dessus du sol, soit sur des rochers en
, soit, à défaut de roc, sur la plus grande pierre que l'on put se procurer
ıs la contrée. Ces inscriptions furent recouvertes de plates-formes en
çonnerie et, dans les plaines, furent surmontées de tours de 20 à 70 pieds
hauteur (6 à 21 mètres), afin de dominer la courbe de la sphère ter-
tre. A la fin des travaux, on plaça ces stations sous l'autorité des admi-
trations locales qui furent chargées de les protéger contre les dégrada-
ıs et de les faire restaurer au besoin.

Les observations furent conduites suivant une méthode de rigoureuse
ıutie comprenant un grand nombre de vérifications, calculées de ma-
re à réduire au minimum toutes les causes possibles d'erreur provenant
t des instruments, soit des observateurs eux-mêmes.

Les résultats obtenus ainsi dépassèrent tout ce qu'on avait pu primitive-
nt espérer. D'après le dernier rapport publié, la moyenne de l'*erreur
bable* des angles calculés a été seulement de $\pm \frac{22''}{100}$ secondes de l'arc,
a moyenne de l'erreur géométrique des triangles ou la différence entre
somme des trois angles du triangle et les 180° du cercle a été seule-
nt de $\frac{43''}{100}$ secondes.

Le rapport signale encore, comme un exemple du soin apporté dans les
sures, la faible différence entre la première base mesurée au cap Como-
et celle qui a été évaluée par la triangulation de Calcutta, en passant

·itoire de la Péninsule malaise vers et jusqu'à Singapore et Penang.
tre, les officiers chargés de la triangulation ont entrepris : 1° des
ions sur le pendule pour déterminer la densité de la croûte terrestre
riations de l'attraction qui en résultent ; 2° des observations très
ises sur les marées, faites sur différents points, dans le but de dé-
· le niveau moyen de la mer et d'étudier si les révolutions séculaires
ne influence quelconque sur le niveau respectif de la terre et de la
si, qu'on a pu le supposer en quelques endroits; 3° de nombreuses
ions magnétiques dans presque toute l'Inde, afin de déterminer le
ctement possible les variations des inclinaisons et déclinaisons de
: aimantée et ses propriétés.
ces travaux porteront leurs fruits dans l'avenir.
ste, nous ne pouvons que nous en référer aux observations et aux
. consignés dans les livres et les rapports exposés au Congrès géo-
ie, où l'on peut voir avec quelle perspicacité et avec quel ordre ces
ont été menés.
ne saurions également faire mieux que d'indiquer les nombreuses
pographiques, plans à grande échelle, qui ont été gravés, pho-
raphiés, etc., de différentes manières, et dont plusieurs peuvent
la comparaison avec les œuvres du même genre qui ont été exé-
n Europe.
ment, nous constatons qu'un premier pas a été fait par la mesure
de longitude ; mais, en regardant la carte d'assemblage de la trian-
, en voyant que le télégraphe s'étend sans interruption à travers
ide, on peut avancer qu'il présente des moyens inappréciables pour
e des arcs, et, quoique la manière d'user de ces moyens n'ait point
tteint le degré de perfection désirable, on est en droit de penser
noment est proche où l'on recevra, par exemple, un rapport sur la
e en longitude entre Kurrachee et un point à l'est de Calcutta (en-
longitude) déterminée à la fois par le télégraphe et la triangula-
doit féliciter les colonels Walker et Montgomerie d'avoir un tel
de contrôle à leur usage.
it clairement les conventions internationales qui peuvent intervenir
is au sujet du *Triangulation Survey*, telles que le raccordement de
ns septentrionales avec les stations méridionales de la triangulation
t son extension à l'Europe d'un côté et à la Nouvelle-Zemble de
Ce projet a déjà été effleuré par M. Struve et le colonel Montgo-
, quoiqu'il ne puisse être mené à bien à une époque rapprochée, il
mment possible, de même que le raccordement avec l'Europe à tra-
erse, quoique ce dernier soit d'une exécution plus éloignée encore.

nance Survey de la Grande-Bretagne étant plus avancée que la
metrical Survey de l'Inde, et occupée surtout à des plans cadas-
topographiques, n'a, par conséquent, exposé aucun de ses travaux
t géodésiques, qui d'ailleurs n'étaient pas d'une date récente.
dant, l'*Ordnance Survey* a exposé une magnifique collection de

Pendant bien longtemps les connaissances nécessaires pour en tel ou tel port étaient l'apanage d'une ou plusieurs familles, qui bien secrètement les connaissances acquises; il ne fallait pas son demander aucun renseignement.

Les voyages de découvertes, d'abord limités à des pays peu éloi rent peu à peu de l'extension, mais fort lentement, et jusqu'à la d de l'Amérique on ne possédait que quelques descriptions très v pays visités par des navigateurs qui étaient le plus souvent des av

Les Normands, les Danois, les Vénitiens, les Génois, sont les qui entreprirent des voyages lointains; mais ce sont les Espagn Portugais qui ont eu l'honneur des immenses découvertes de quinzième siècle et du commencement du seizième.

Ils réunirent de précieux documents pour la navigation; mais ments formaient alors des archives si secrètes, la rivalité des deu pour leurs voyages sur les côtes d'Amérique, sur celles de l'A dans la mer des Indes, fut poussée si loin, que les relations et les tions furent gardées par les gouvernements, qui en défendirent la nication sous les peines les plus sévères.

Ce n'est que lorsque d'autres nations voulurent se lancer sur des premiers explorateurs que l'on commença à connaître les rout pour se rendre dans les pays dont la richesse attirait les regards les nations, et que l'on eut des notions sur les configurations des les îles isolées au milieu des océans, sur les entrées des port pouvait s'abriter.

Ce sont les Hollandais qui, les premiers, se lancèrent sur ces t publièrent des cartes qui, tout imparfaites qu'elles fussent, servire dant de base à bien des travaux.

D'autres nations les suivirent : les Anglais, les Français voulu également de ces richesses commerciales, et bon nombre d'e particulières s'organisèrent dans le courant du dix-septième siècl

Les grandes explorations scientifiques, les voyages de découve vers toutes les mers du globe, sont surtout remarquables dans l tième siècle, où l'on voit les gouvernements prendre l'initiati expéditions qui ont illustré tant de navigateurs anglais, françai dais, danois, russes.

Dans les dix-septième et dix-huitième siècles, toutes ces nati times se lancèrent dans la voie des prises de possession, dans le colonisations, à l'exemple des Espagnols et des Portugais.

A partir de cette époque, on a de véritables collections de carte des portulans et des instructions pour la navigation.

Toutes ces cartes, basées sur des données différentes, n'avaient coup de ressemblance entre elles, et, jusqu'au milieu du siècle d l'on compare les cartes des mêmes parages dressées par les hyd des divers pays, on est effrayé des différences qui existent.

Jusqu'au commencement de ce siècle, les cartes marines c certains renseignements puisés à toutes les sources; on y indi

les grandes navigations scientifiques des explorateurs fameux, mais ce n'est réellement que depuis un petit nombre d'années que l'hydrographie est devenue une science d'intérêt général.

Aujourd'hui, tous les gouvernements maritimes ont des comités spéciaux, et ces comités sont en communication régulière et se transmettent réciproquement les cartes nouvelles, contenant soit des corrections aux cartes anciennes, soit les résultats d'explorations nouvelles.

Chaque comité peut alors introduire les corrections sur ses propres cartes, ou les signaler par une annotation aux instructions nautiques, ou bien faire traduire la carte étrangère pour l'introduire dans sa propre collection, à la place de celle qu'elle doit remplacer.

Jusqu'au moment où toutes les nations auront adopté un point de départ commun, où le zéro des plus basses mers sera le même pour toutes les cartes, où les sondes seront exprimées en chiffres semblables, où même le méridien initial sera identique pour tous, cette traduction sera de première nécessité pour chaque nation qui doit livrer des cartes à ses navigateurs. Il serait, pour ainsi dire, impossible de mettre entre les mains de beaucoup de marins des cartes étrangères auxquelles ils ne seraient pas habitués; les corrections à faire seraient trop nombreuses et les indications mêmes qui sont inscrites sur ces cartes ne pourraient être comprises.

Les corrections perpétuelles qu'il faut apporter aux cartes, soit au point de vue des changements survenus dans les configurations par des dépôts nouveaux ou des érosions produites par la mer, soit au point de vue des erreurs commises dans les sondages ou dans les levers antérieurs corrigés par des observations plus minutieuses, ont obligé les comités hydrographiques à réviser constamment les cartes de leurs collections.

Dans de telles conditions, l'initiative privée est devenue impossible; tous les éditeurs de cartes marines, pour pouvoir livrer des cartes tenues au courant des corrections de chaque jour, ne peuvent que calquer les cartes officielles, et leur seul travail ne saurait consister qu'en un groupement sur une feuille de certains documents spéciaux à telle ou telle navigation.

C'est là la raison qui fait que, pour les cartes marines, l'industrie privée n'a pas été représentée à l'Exposition.

Au point de vue de l'hydrographie, le jury du deuxième Groupe s'est trouvé en présence des travaux présentés par les comités spéciaux de chaque nation, devant lesquels toutes les personnalités devaient disparaître.

Les marques de distinction ont dû être collectives.

Pour apprécier les résultats obtenus, il faut entrer dans quelques détails; et quoiqu'il soit impossible de citer tous les noms, il est indispensable de retracer succinctement les travaux de chacun des comités depuis un certain laps de temps, et de dire la part qui revient à beaucoup d'officiers qui se sont acquis une véritable réputation dans les travaux hydrographiques qu'ils ont été appelés à diriger.

Il est également indispensable de parler brièvement des instruments et des divers objets se rapportant à l'étude des mers, qui ont été exposés par des savants et des artistes des différentes nations.

Nous allons donc passer en revue tous les travaux se rapportant à l'hyd graphie, tous les instruments nouveaux ou perfectionnés qui ont figu l'Exposition, en suivant l'ordre alphabétique des nations, comme cela a admis pour les travaux de classification du jury.

ALLEMAGNE

La commission ministérielle pour l'étude des mers allemandes n'a exposer que très peu de spécimens des travaux exécutés par les offi allemands; il y en a cependant qui méritent une mention spéciale : ce les cartes de la mer du Nord, qui ont été dressées par le capitaine Gra et toutes celles des côtes allemandes du Schlesvig-Holstein, par les taines Heusner et Kœhler.

La commission a également fait exposer divers instruments et appa pour l'exploration du fond des mers, ainsi que des instructions et des l spéciaux publiés sous sa direction.

Le jury a décerné une médaille de première classe à la commis ministérielle représentant les travaux hydrographiques de l'Allemagne.

M. Neumayer doit être cité pour ses instructions au sujet des observat à faire en voyage. Le jury lui a décerné une médaille de deuxième cl

M. Corder, armurier à Bremerhafen, près Brême, a exposé un c pour le sauvetage des naufragés, accompagné de photographies, ainsi q fusil destiné au même usage.

Le jury lui a décerné une mention honorable.

MM. Merz, artistes opticiens, ont exposé des instruments d'optique ont été remarqués.

Quoique l'expédition scientifique de la *Gazelle* ne soit pas encore terminée, i lieu de citer les travaux exécutés par cette corvette, envoyée, sous le commande de M. le baron de Schleinitz, à l'île de Kerguélen, pour observer le passag Vénus, et en même temps pour faire des observations de température et des dages à de grandes profondeurs.

ANGLETERRE

L'*Hydrographic Office* n'avait fait exposer que quelques spécimen cartes manuscrites d'une grande perfection; mais les travaux an anciens et modernes sont si considérables, ils sont si bien connus de to les nations maritimes, que les quelques cartes exposées suffisaient montrer le mérite de tous les autres travaux exécutés.

Toutes les nations maritimes qui n'ont pas de comité hydrograph comprenant l'hydrographie du globe, se servent des cartes anglaises. autres nations en possèdent les collections complètes, qu'elles tradu

en partie, au point de vue de leur unité de mesure, pour leslivrer aux navigateurs. Nous possédons un grand nombre de cartes spéciales qui portent cette mention : « traduit de l'anglais ».

De son côté, l'Hydrographic Office a introduit dans ses collections un certain nombre de cartes particulières des autres nations maritimes, surtout en ce qui regarde les ports, les rades et attérissages.

L'Hydrographic Office est depuis longtemps dirigé d'une manière remarquable ; c'est le commodore Frederick Evans qui est en ce moment le chef de ce département ; il a remplacé l'amiral Richard, qui lui-même avait succédé à l'amiral Washington. Le plus grand travail qui ait été entrepris dans ces dernières années, c'est la correction d'un nombre considérable de cartes au point de vue des changements survenus soit à l'embouchure des rivières, soit sur les côtes où le mouvement des eaux produit des dépôts ou des érosions.

S'il fallait citer tous les noms des officiers anglais qui se sont acquis une réputation par leurs travaux hydrographiques, il y en aurait certainement plus de cent qui devraient être mentionnés, sans compter les officiers de la marine de l'Inde, dont les travaux sont considérables et d'une grande importance.

Mais en dehors des trois derniers directeurs, qui avant d'arriver à cette situation avaient largement pris part aux grands travaux hydrographiques, il y a des noms qu'il est impossible de passer sous silence : MM. Owen Fitzroy, Bayfield, Kellet, Mackensie, Inglefield, Beechey, Collinson, sir E. Belcher, Denham, Hewett, Reed, Hoskyn, Frazer, Bulloch, Ross, Hills, Halsted, Dillon, Murdo Downie, Arlebar, Thomas, J. Murray, Scott, Weatherhead, Laws, Jeffery, Parsons, Moore, Stanley, Kendall, St-John, Smith, Nares, Ofen, Sulivan, F. Beaufort, Spratt, Yule, Chimmo, Flinders, Mac Dougall, Bedfort, Maxwell, Robinson, Barnett, Mansell, Archdeacon, Mudge, Otter, Vidal, Johnson, Broker, Thomson, etc., etc., etc. ; et pour la marine de l'Inde, MM. Moresby, Montriou, Haynes, Daymon, Halsted, R. Lloyd, Crawford, Sanders, Ross, Elwon, Taylor, Guy, Brucks, Constable, etc., etc., etc.

Il faudrait plusieurs volumes pour détailler les divers travaux exécutés par les officiers anglais dans toutes les mers du globe.

Les instructions nautiques, également fort nombreuses, ont été, pour la plupart, rédigées par les officiers chargés d'exécuter les travaux hydrographiques.

Le jury a décerné une lettre de distinction au comité de l'Hydrographic Office, centralisateur de tous les travaux ; mais il a voulu distinguer par une mention honorable, ceux du commodore Evans, aujourd'hui directeur, pour ses ouvrages sur la déviation des compas, qui sont particulièrement importants.

Le jury a voulu surtout, en décernant une médaille de 1re classe aux membres de l'expédition du *Challenger*, faire ressortir l'importance des résultats obtenus par ce navire. Les travaux hydrographiques, les sondages aux plus grandes profondeurs, dirigés par le capitaine Nares, prennent

place parmi les explorations scientifiques du siècle; les recherches quelles elles ont donné lieu doivent conduire aux découvertes de la haute importance. Ce genre d'exploration n'avait fourni, jusqu'à pré que des résultats sans valeur, faute d'instruments; mais la science et la fection des appareils nouveaux ont permis d'entreprendre aujourd'hu travaux qui sont appelés à créer, pour ainsi dire, une branche nouvelle les études du globe.

L'expédition scientifique du *Challenger* continue ses travaux dans l'(Pacifique, sous la direction du capitaine Thomson, qui a remplacé le taine Nares, appelé à diriger une expédition au pôle boréal; nul dout le *Challenger* ne rapporte de précieux renseignements sur le fon mers de ces parages si peu connus.

Le jury a distingué par une mention honorable le Traité sur l'astron nautique de M. Richard Mayne.

Il a également décerné une médaille de 2e classe à M. Alex. G. Fin qui a édité de nombreux ouvrages sur le détroit de Gibraltar, la Méd ranée, la mer Noire; sur l'Atlantique nord, sur l'Islande et la Nouv Écosse; sur l'océan Pacifique, la Nouvelle-Zélande, l'Australie et l'océan Indien.

M. le commandant d'état-major Bailey avait fait exposer un instru indiquant l'action des courants, qui a été remarqué.

Le sextant perfectionné du capitaine Davis a également été remarqué jury l'a distingué par une mention honorable.

AUTRICHE-HONGRIE

Les travaux hydrographiques des officiers autrichiens dans la mer Ad tique sont très connus et très appréciés. Les cartes du port de Pola, ce des îles Brioni avec le port Véruda, ont été reproduites dans la plupart collections hydrographiques.

Il faut citer les cartes du commandant Osterreicher, sur les côtes ori tales de l'Adriatique; elles sont fort estimées.

La section de marine au Ministère de la Guerre, et l'Académie Impér des Sciences à Vienne, ont concouru à tous les travaux en ce qui rega l'hydrographie proprement dite et en ce qui touche l'étude approfondie la mer Adriatique, à tous les points de vue. Le jury a voulu séparer les d institutions; il a décerné à chacune d'elles une médaille de 1re classe.

Le travail du docteur Chavanne sur la mer Arctique, ses glaces et le altérations périodiques, a été remarqué. Le jury lui a décerné une men honorable, ainsi qu'à M. le capitaine de vaisseau Pauer de Budahegy p son portulan de la mer Ionienne.

Le chevalier de Hauslab, général d'artillerie, a fait exposer quatre ca marines où les profondeurs sont marquées par des teintes dégradées.

Il ne faut pas oublier de citer le vice-amiral de Wullersdorf-Url

pour les travaux exécutés sur la frégate *la Novara*, pendant sa campagne de circumnavigation.

Le Ministère Impérial Royal du Commerce, à Vienne, avait fait exposer des plans en relief des ports de Trieste et de Spalato, qui ont été fort remarqués.

BELGIQUE

La Direction de la Marine, au Ministère des Travaux publics de la Belgique, a fait exposer les cartes de l'Escaut, comprenant les feuilles d'Anvers, de Bath, et celles d'Anvers à Flessingue ; les cartes des bancs de Flandre, celles des rades de Nieuport et de Blanckenbergue.

Tous ces travaux, qui ont été exécutés par le capitaine de vaisseau A. Stessels, ou sous sa direction, sont fort remarquables.

Quelques cartes anciennes des bouches de l'Escaut et des îles qui sont à son embouchure offraient un grand intérêt rétrospectif au point de vue des changements survenus dans les configurations du littoral depuis le quatorzième et le quinzième siècle.

Le jury a décerné une médaille de 1re classe à la Direction de la Marine qui centralise tous les travaux hydrographiques.

Il avait également décerné une médaille de 2e classe à M. F. Van Ryssel-berghe, pour son marégraphe à double inscription graduée, mais le 3e Groupe ayant proposé une récompense pour le même appareil, il a été résolu que le 2e Groupe retirerait sa proposition.

BRÉSIL

Le Ministère de la Marine du Brésil a fait exposer un certain nombre de cartes hydrographiques exécutées par les officiers de la marine Impériale sur le Rio Sao Francisco et le Rio das Velhas. Mais on doit surtout citer les cartes des côtes du Brésil, qui ont été dressées par les capitaines Vital de Oliveira et de Fonseca, et tous les travaux hydrographiques des environs de Rio de Janeiro, les plans du port et de la rade par le capitaine Joaquim Raimondo de Lamara.

Le jury a décerné une mention honorable au Ministère de la Marine du Brésil, qui centralise les travaux hydrographiques de tous les officiers.

CHILI

Le Département hydrographique de la République du Chili, dont M. Francisco Vidal Gormaz est le directeur, a fait exposer des cartes et d'autres

documents hydrographiques exécutés par les officiers de la marine lienne.

Parmi les officiers qui ont dirigé ces travaux ou qui y ont pris pa faut citer : M. Vidal Gormaz, capitaine de frégate, pour ses exploration la rivière de Valdivia; celles de la côte de Llanquihue et du Rio Bu celles des îles Saint-Félix et Saint-Ambroise et de la côte de Colchagu de Curico; les reconnaissances de la côte du Chili et du Rio Maullin, les cartes;

M. Henri Simpson, capitaine de frégate, pour l'exploration des archipel Guaytecas, Chonos et Taitao; celle de la presqu'île de Taitao, du por Melinka, avec les cartes;

L'amiral Goñi qui a fait exposer une carte de l'île de Rapa-Nui ou Pâques;

Le capitaine de corvette Willams Rebolledo, celles des ports de Coron de Lota; le capitaine de vaisseau Léonce Señoret, celle du port de Yañes; officiers Luis Pomar et Bueneventura Martines, les cartes du port de Qui et celles des ports de los Chonos et de l'Apolidado; les officiers du *Jancq* les cartes de la baie de Chîmba, du port el Cobre, la rade de Paposo, ports de Taltal et de Huasco-Parado.

Le jury a décerné une mention honorable à la Direction hydrographi du Chili, qui centralise tous les travaux des officiers de la marine lienne.

DANEMARK

Le Comité hydrographique du royaume de Danemark a fait expos 1° seize cartes spéciales des mers danoises; 2° une carte des îles Fe dressée par le capitaine H. Born; 3° trois cartes d'Islande par le capita Löwenorn; 4° quatre cartes du Groënland. Toutes ces cartes ont été appréciées.

D'autres travaux très importants ont été exécutés par les officiers dan sur les côtes de la Norvège.

Les instructions nautiques du capitaine J. Ijorth sont également estimées.

Il faut citer les cartes des stations de sauvetage sur les côtes danoises. M. Grove, directeur des phares du royaume.

Les cartes de la rivière de Surinam, qui existent dans beaucoup collections hydrographiques étrangères, méritent également d'être m tionnées.

Le jury a décerné une médaille de 1re classe au Comité hydrographi de la marine danoise, qui centralise tous les travaux des officiers.

Il a voulu également reconnaître le mérite du Traité sur les courants mers, de M. le contre-amiral C. Irminger, en lui décernant une médai de 2e classe.

M. Jürgensen Urban, artiste fabricant de chronomètres, avait exposé des chronomètres de marine qui ont été très remarqués.

M. Holst, mécanicien à Copenhague, avait également exposé des chronomètres de marine et d'autres instruments de précision.

ESPAGNE

La Direction hydrographique de l'Espagne, dont M. Claudio Montevo est le chef, a fait exposer un grand atlas de 82 cartes marines, comprenant des routiers, des cartes particulières, des plans de ports ; puis d'autres recueils de cartes sur les côtes d'Espagne et de Portugal, un routier général de la Méditerranée et des cartes particulières des îles Baléares, une collection des cartes des Antilles et des côtes orientales d'Amérique, une autre des îles Mariannes et des îles Philippines, et de nombreux documents hydrographiques, des annuaires de la direction, et la collection complète des tables pour la navigation, du capitaine de vaisseau don José de Mendoza y Rios.

Parmi les travaux centralisés à la Direction hydrographique, il faut en citer deux de don Pedro Riudavets, qui sont regardés comme fort remarquables, et qui ont le plus contribué à l'avancement de la science hydrographique dans ces derniers temps.

Les noms qu'il faut encore citer sont ceux de don Antonio Doral, don Antonio de Arévalo, don Claudio Montevo, don J. M. Mathe-Urgáiz, don José del Rio, don F. A. de Amaya, capitaine Losada, don C. de Churruca, M. Malespina, don Emilio García y González, capitaine J. F. Flórez, et bien d'autres.

Si l'on remonte jusqu'à la fin du siècle dernier, les travaux hydrographiques des officiers espagnols sont considérables, et la plupart ont servi de base pour les explorations nouvelles.

Don Vicente Tofiño a produit un nombre considérable de cartes qui ont joui d'une grande réputation.

Des travaux hydrographiques fort remarquables ont été exécutés au commencement de ce siècle par don Andrès de Oyarvide.

Le jury a décerné une lettre de distinction à la Direction d'hydrographie, centralisant les travaux de tous les officiers de la marine royale d'Espagne.

Le 2e Groupe avait également voulu distinguer les publications maritimes, les instructions, les almanachs nautiques envoyés à l'Exposition par l'Institut de San-Fernando ; mais cette institution ayant reçu une marque de distinction dans un autre groupe, la proposition du 2e Groupe a été annulée.

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

Le Département hydrographique des États-Unis, dont le commodore R. H. Wyman est le *superintendant* (directeur général), a fait exposer une

collection de cartes des côtes américaines, des plans particuliers des ra et des ports, des instructions nautiques.

Tous ces travaux, qui sont fort importants, consistent principalement d l'exploration des côtes de l'Amérique du Nord dans l'Atlantique, dans Pacifique, dans la mer des Antilles et le golfe du Mexique.

Pour l'exécution de ces travaux, un grand nombre de noms doivent è cités, parmi lesquels MM. T. J. Page, E. Blunt et W. Blunt, C. Will Febiger, Shufeldt, Hinton, J. Graham, J. Glynn, Moore, Perry, Ald Robert Platt, A. C. Mitchell, Patterson, etc., etc.

C'est sous la direction du commodore Bache, qui était superintend avant le commodore Wyman, que le *Coast Survey* a été publié.

L'importance de cette publication, qui donne les détails de tous les t vaux exécutés par les hydrographes américains, lui assigne une place d toutes les collections étrangères.

Les rapports du professeur Benjamin Peirce, Directeur général du *Ca Survey*, et tous ceux du commodore Patterson, inspecteur hydrographiq de MM. Mitchell, Willenbucher, Bache, Dennis, Ch. Junken, Webber, Br ford, Dorr, Ch. Hosmer, Boyd, Longfellow, Sullivan, H. Adams, Mosm Dean, Mac Corkle, Harrison, Nes, Edwards, Farley, Boutelle, Sch R. D. Cutts, Halter, Gordes, Fairfield, Jardella, Pourtales, Ottman Hilgard, Anderson, Davidson, Grunwell, Cordell, C. Rockwell, S. La son, etc., etc.; tous, premiers assistants du Directeur général, donn une importance hors ligne à ce recueil hydrographique.

Les grands travaux du capitaine Maury ont ouvert un vaste champ é études, non seulement en Amérique, mais chez toutes les nations ma times.

Le jury a décerné une lettre de distinction au Département hydrographiq de la Marine des États-Unis, représentant tous les travaux exécutés par officiers et les hydrographes américains.

Mais il a voulu donner un témoignage spécial aux membres de l'expédit hydrographique de la *Tuscarora*, commandée par le capitaine Belkn pour ses travaux et ses sondages à de grandes profondeurs, dans l'oc Pacifique Nord, sur les côtes du Japon et sur les côtes occidenta d'Amérique.

FRANCE

Comme cela devait nécessairement avoir lieu, l'exposition française a beaucoup plus considérable que celles des autres nations, et le Dépôt cartes et plans de la Marine, dont le vice-amiral Jurien de la Gravière le Directeur général, a été à même d'exposer une partie de ses riches hydrographiques.

Tous les travaux d'ensemble centralisés par le comité, tous ceux des o

ciers de la marine et des ingénieurs hydrographes, étaient représentés par de nombreux spécimens.

Les instruments de précision pour l'astronomie nautique formaient à eux seuls une exposition complète, à laquelle l'industrie privée avait pris une large part.

Nous allons d'abord passer en revue l'ensemble des travaux hydrographiques, qui se compose d'une immense collection, continuellement révisée et tenue au courant des changements survenus et des modifications apportées par les explorations nouvelles.

Sans parler des anciens navigateurs du siècle dernier, dont les explorations ont naturellement servi de base à notre hydrographie moderne, la nomenclature des noms des officiers et des ingénieurs qui se sont fait une réputation par leurs travaux hydrographiques est bien longue, mais parmi tous ces noms il y en a beaucoup qui doivent être cités :

MM. Beautemps-Beaupré, Saulnier de Vauhello, Daussy, Verdun de la Crène, de Hell, Bérard, L. de Freycinet, Givry, Dumont d'Urville, Monnier, Duperrey, Gressier, Du Petit-Thouars, Lartigue, Chaucheprat, Le Bourguignon-Duperré, Dortet de Tessan, baron Roussin, Cécile, La Place, de la Roche-Poncié, Jehenne, de Kerhallet, Barral, Raoul, de Langle, Keller, Tardy de Montravel, Paris, Vaillant, de Fayolle, Darondeau, Moulac, Bouet-Villaumez, Jurien de la Gravière, Lieussou, Vincendon-Dumoulin, Garnault, Bouché-Rivière, Bégat, Cloué, Mouchez, Gaussin, Roubet, Brosset, Millet, Boutroux, Ch. Ploix, Pierre, Brossard de Corbigny, de Lapelin, Bouquet de la Grye, Delbalat, Viard, Estignard, Vallon, Chazallon, Manen, E. Ploix, Halphen, Germain, Monge, Barlatier de Mas, Chambeyron, Hatt, Larousse, Caspari, Banaré, Dumoulin, Miot, Senez, Vidalin, Héraud, Lédo, Thomassin, Legros, Chardonneau, Sallot des Noyers, Napias, A. Paris, Blarez, Bigrel, Leclerc, Puech, Rozencoat, Jouan, du Bouzet, Tricaut, Leprédour, de la Planche, Le Helloco, Bridet, Thoyon, Humann, Massias, de Roujoux, etc.

Parmi tous les travaux exécutés, il faut citer surtout ceux qui étaient le plus spécialement représentés à l'Exposition.

En première ligne, la collection des cartes des côtes de France, qui a fait la réputation de M. Beautemps-Beaupré, et dont les travaux ont été révisés dans ces derniers temps par M. Estignard pour les côtes septentrionales, par M. Bouquet de la Grye pour les côtes occidentales, et par M. Germain pour les côtes méridionales.

Pour les parages de Terre-Neuve et les Antilles, on doit surtout citer tous les travaux de l'amiral Cloué, ceux du commandant Pierre, ceux de M. de la Roche-Poncié, de MM. Monnier, Ploix, Caspari.

Pour toutes les côtes orientales de l'Amérique du Sud, le commandant Mouchez a présenté un travail comprenant 74 cartes construites à l'échelle de 1/250000 pour les côtes, et à des échelles variables pour les détails des rades et des ports.

Ce travail embrasse 1000 lieues des côtes du Brésil, entre la Guyane, le Rio de la Plata et le Paraguay : il a été exécuté de 1856 à 1865.

La méthode employée est un lever sous vapeur, appuyé sur un très grand

nombre de points déterminés astronomiquement par des observations fa à terre le long de la côte.

On a levé, en outre, tous les ports accessibles aux navires européens, les écueils, et les sondes sont faites jusqu'à la limite des fonds de 100 tres, qui est tracée d'une extrémité de la carte à l'autre.

La carte géographique de l'intérieur du Paraguay a été levée plusieurs voyages à cheval et à l'aide d'instruments de poche; on l'a c plétée avec les anciens documents inédits contenus dans les bibliothè locales.

Les cartes de l'Algérie, levées par le commandant Mouchez, comprem 200 lieues de côtes entre le Maroc et la Tunisie; elles ont été levées pen les campagnes d'été de 1867, 1868, 1869 et 1873.

Ce travail a été exécuté à l'aide de 1450 stations au théodolithe, faites M. Mouchez, de kilomètre en kilomètre, en moyenne, sur tous les po culminants du littoral et d'où l'on relevait tous les signaux géodésiques d triangulation de l'état-major. On a eu ainsi une triangulation secondaire a permis de calculer avec précision tous les points du littoral d'où pouvait fixer les détails topographiques environnants.

On a levé en grand détail tous les ports et mouillages.

La carte originale est construite en 70 feuilles à l'échelle de 1/25000; était à l'Exposition en deux portefeuilles. La carte publiée est une réduct au 1/100000 de la précédente et comprend 13 feuilles; elle contient en o 20 plans de ports. Tous les sondages ont été poussés jusqu'aux fonds 300 et 500 mètres, et l'on a tracé exactement la limite des fonds 100 mètres.

Il faut encore citer la collection des cartes hydrographiques de l'île d Réunion, avec tous les plans de détail des ports et des rades, qui ont levés par l'amiral Cloué, ainsi que le plan de mouillage de Mahé aux Seychelles;

Les cartes de la côte nord-ouest de Madagascar et l'île de Nossi-Bé, le par l'amiral Jehenne;

Le cours de la Cazamance, par le commandant Vallon;

Les cartes hydrographiques de la Cochinchine, par MM. Manen, Vid Héraud, Hatt, Hannusse, Grebert, Milliau, Vialard, Reynier, Delamarre;

Les cartes du Tonquin, par MM. Héraud et Bouillet.

Pour la Cochinchine, il faut citer la grande carte hydrographique et t graphique dressée d'après les ordres du contre-amiral Dupré, gouvern par M. le commandant Bigrel.

Ces cartes, à 1/125000, comprennent tous les travaux hydrographiqu topographiques exécutés par les officiers de toutes armes et les ingéni hydrographes.

Pour la Nouvelle-Calédonie, les cartes de MM. Bouquet de la Grve, naré, Chambeyron;

Pour Tahiti, celles de MM. Gaussin et Leclerc;

Pour Juan-Fernandez et l'île de Pâques, celles de MM. de Tessa Leclerc;

Pour le Japon, celles de M. Banaré.

Parmi les études hydrographiques les plus importantes, il faut citer celles de M. Bouquet de la Grye, qui comportent deux volumes du pilote des côtes ouest de France, renfermant, indépendamment de 800 vues d'attérissage ou d'à-mers, des renseignements nouveaux sur les courants, un procédé de navigation la nuit, pour passer entre les écueils, et enfin une nouvelle méthode pour avoir la hauteur de la marée à un moment quelconque.

En outre, un atlas contenant une monographie du port de Saint-Jean de Luz avait été exposé. Il contenait vingt cartes, auxquelles était joint un mémoire indiquant les conditions de l'existence de cette baie, où les ingénieurs des ponts et chaussées font en ce moment des travaux remarquables.

Il faut également citer la reconnaissance exécutée dans la Gironde en 1874 par M. Manen ; elle comprenait un lever général, géodésie, topographie et sondes, et une étude du régime des marées et des courants depuis l'embouchure jusqu'à Pauillac.

Le but proposé était non seulement de constater l'état de cette embouchure et du cours du fleuve, mais encore d'essayer de se rendre compte des causes des changements survenus et de prévoir, si c'était possible, les modifications à venir.

Cette étude a conduit M. Manen à rechercher dans le passé, aussi loin que l'ont permis les documents que possèdent les archives, c'est-à-dire jusqu'en 1677, les diverses formes qu'avait affectées le fleuve dans sa partie inférieure et dans ses embouchures.

La comparaison de ces divers états l'a conduit à conclure que la cause des modifications était dans la formation de la passe de Grave, qui, en raison de l'importance qu'elle avait prise, avait modifié le régime des marées, et par suite l'action des courants qu'elles engendrent.

L'étude des marées et des courants a permis de préciser les relations qui existent entre ces deux phénomènes aux divers points du fleuve et sur ses deux rives. L'étude des marées a donné la loi de propagation en hauteur, qui se traduit par un renflement de l'onde sur la barre de la Maréchale et une dénivellation des pleines mers entre la côte de Saintonge et la côte du Médoc.

L'étude des courants a donné pour les divers points de l'embouchure la loi de rotation, les directions et les intensités correspondant aux diverses hauteurs ou phases de la marée.

L'ensemble des documents était divisé en quatre groupes comprenant cinquante-sept plans qui étaient exposés.

Différents spécimens des procédés de gravure étaient exposés:

Sur cuivre, épreuve gravée par M. Collin;

Sur pierre, épreuve gravée par M. Geisendörfer.

Mais parmi les procédés nouveaux, il convient de citer celui qui commence à être employé au Dépôt des cartes et plans de la Marine, et qui était exposé sous le nom de : « *Gravure*, procédé Bouquet de la Grye. »

C'est une gravure économique snr cuivre, qui supprime à la fois le décalcage des dessins et l'emploi du burin.

Dans l'exposé fait à l'Académie des Sciences, l'auteur indique que l'o en recouvrant les cuivres d'une pellicule d'argent, obtenir d'abord guerréotype que l'on couvre d'un vernis de graveur translucide pour téger. Puis on suit les contours du dessin et l'on fait les hachures et l à la pointe. La morsure se fait au moyen du perchlorure qui creuse p dément tous les traits indiqués.

L'avantage qui résulte de l'emploi de la pellicule d'agent, tient sur la ductilité de ce métal, qui se laminant des deux côtés de chaque trai limite d'une façon absolument précise la morsure du perchlorure, qu'il est impossible de faire la différence entre une lettre mordue lettre gravée au burin.

Ce nouveau procédé a été substitué (au Dépôt de la Marine) à la g sur pierre, et les artistes employés à ce dernier travail se sont tous m lement au cuivre. Parmi eux il faut citer MM. E. Baur et Morieu.

La section des instructions nautiques et des publications du Dép cartes et plans de la Marine, dont M. le commandant Le Gras est l était représentée à l'Exposition par de nombreux ouvrages, parmi les faut citer les ouvrages généraux d'astronomie, de géodésie, d'hydrog par MM. Beautemps-Beaupré, Bégat, Lieussou, Mouchez, Héraud, deau, Keller, Bridet, Hue;

Les instructions générales: météorologie, vents, courants, routes, sées, marées, par MM. Ploix, Le Gras, Grasset, Kerhallet, Gaussin;

Les annuaires des marées, par MM. Chazallon et Gaussin;

La description des phares des mers du globe par le commandant L et surtout les Annales hydrographiques qui sont spécialement dirigées commandant Le Gras.

Viennent ensuite les nombreuses collections d'instructions nautiqu toutes les mers du globe, qui comprennent tous les travaux origina officiers et des ingénieurs hydrographes, avec toutes les traductions, l pilations, les extraits de tous les travaux étrangers, dont la rédact centralisée par le commandant Le Gras.

Une grande collection d'instruments d'astronomie nautique et de tion avait été réunie par les soins de la Direction générale du Dépôt ces instruments, il en est qui méritent d'être cités particulièrement, représentant les améliorations les plus récentes : entre autres, le cer ridien portatif construit par Brunner, qui se distingue par l'adjon l'oculaire d'un micromètre à fil mobile, et par la disposition ingéni cercle de hauteur qui facilite le retournement.

La difficulté de déterminer des positions géographiques suffisa exactes, avec les instruments et les méthodes de l'astronomie nautiqu gèrent, en 1849, M. le lieutenant de vaisseau Mouchez à adopter les ments d'observatoire aux voyages maritimes, en les réduisant de dimens manière à les rendre facilement transportables. Les grands progrès plis dans l'art de la construction des instruments de précision per d'obtenir aujourd'hui, sous une forme très réduite, des instruments à p aussi exacts que ceux de grand diamètre en usage dans les observatoi

Une première petite lunette méridienne fut construite en 1849 par unner, d'après les indications de M. Mouchez, qui l'essaya aussitôt dans e campagne de circumnavigation à bord de la *Capricieuse*, de 1850 à 1854. Au retour de cette expédition, il en fit construire une plus grande avec cle et mouvement azimutal, pour étendre le champ des observations tout our de l'horizon, ce qui, avec l'augmentation des cercles et l'introduction microscopes, transforma l'instrument méridien en véritable altazimut, mettant d'observer dans une même nuit la lune au méridien et près du mier vertical.

L'instrument qui a été exposé a servi de modèle à tous ceux qui ont été struits depuis en grand nombre, avec quelque légère modification de dé- l. On a même pu l'appliquer aux observations de très grande précision gées par la géodésie, en le divisant en deux parties, le cercle géodésique la lunette méridienne. On a pu lui donner, dès lors, plus de poids et de bilité, tout en conservant les principales dispositions sur lesquelles re- se la construction de l'instrument primitif; mais le premier instrument, acoup plus portatif, est tout à fait suffisant pour la géographie maritime; donne la latitude à une seconde près dans une seule nuit d'observation, ascension droite de la lune à un dixième de seconde de temps près: d'où n peut conclure la longitude à deux ou trois secondes près en moyenne.

Les cercles méridiens de Brunner se font tous remarquer par la grande plicité et la solidité de leur construction. Le nombre des vis de rectifi- ion est réduit au chiffre minimum. Les pieds se résument, dans les ands et petits modèles, à un ensemble de deux forts montants en fonte pportés par des trépieds à vis calantes. Les pointes de ces derniers s'en- gent dans les rainures convergentes de trois crapaudines en acier et onze. La ligne passant par deux vis est placée dans le méridien ; la troi- me vis placée, par suite, à l'est ou à l'ouest sert à rectifier l'horizontalité. métal du tube de la lunette est d'une forte épaisseur. Le tube du réticule conduit sur une grande longueur ; des colliers de serrage fortement éta- s permettent d'immobiliser entièrement cette pièce importante ; le tube ulaire est muni d'un micromètre à fil mobile. Le cercle de calage en hau- ur est disposé d'une façon ingénieuse, qui évite les pertes de temps dans s retournements.

Dans les grands modèles, le simple cercle de hauteur est remplacé par un rcle de grand diamètre faisant fonction de cercle mural. Les lectures se nt au moyen de quatre microscopes à micromètre, établis sur un bâti ncentrique à l'axe. Ce cercle est complètement libre; les vis de serrage et le rappel agissent sur un second cercle non divisé, destiné seul à subir les ressions.

Enfin, dans le modèle construit spécialement pour le commandant Mou- hez, aux dispositions ci-dessus se joint l'addition d'un grand cercle azimu- l qui permet d'employer l'instrument comme altazimut.

M. Brunner avait encore à l'Exposition un théodolite réitérateur, remar- uable par la longueur de l'axe des tourillons; les lectures s'y font avec des icromètres à fils mobiles.

On remarquait un théodolite répétiteur excentrique de Gambey;

Un théodolite simple, avec pièce additionnelle pour la déclin Lorieux;

Un théodolite simple avec boussole, de Rigaud : Ces deux ins construits pour la topographie;

Le cercle hydrographique de M. de la Roche-Poncié, cons Rigaud :

Cet instrument est véritablement un double sextant avec deux gr et deux verniers; il est extrêmement commode pour les sondages.

On remarquait le cercle à réflexion de Gambey, le sextant ord Lorieux, le sextant à oculaire cylindrique de Lorieux, le sextant Fleuriais construit également par Lorieux.

Ce dernier est un sextant ordinaire de Lorieux, sur lequel peuvent en quelques instants des pièces auxiliaires destinées à faciliter les obs de nuit.

Le défaut de visibilité de l'horizon de la mer, la nuit, est, comme la cause unique du peu de faveur dont ont joui jusqu'ici les obs d'étoiles.

Mais la transformation des navires à voiles en navires à vapeur, dant presque indispensable la détermination possible de la pos navire à un instant quelconque, a donné une importance spéciale cherches ayant pour objet de diminuer, sinon d'annuler les incon résultant du défaut d'éclairage de la ligne d'horizon.

Les pièces auxiliaires de l'instrument dont il s'agit, se composen

1° D'une lunette spéciale, à large objectif, s'établissant avec facilit monture des lunettes ordinaires de jour;

2° D'un prisme biréfringent de Wollaston, monté aux lieu et plac des verres colorés du grand miroir, et pouvant par suite être interp la route des rayons de l'image réfléchie.

La lunette a pour but de rendre la visibilité maxima.

Considérant, d'une part, que tout système optique destiné à perm distinguer la nuit un objet vague doit répondre à la condition du g ment maximum correspondant à la clarté maxima (= 1);

D'autre part, qu'une ligne vague est d'autant plus visible qu'ell d'étendue en longueur, et par suite que le champ de la lunette grand, M. Fleuriais, partant du diamètre maximum de l'objectif (4 mètres) capable d'être monté sur un sextant ordinaire, et du d maximum de la pupille, la nuit (8 millimètres), a combiné les d focales de manière à répondre aux données, clarté = 1, gr ment = 6, champ = 8°.

La préférence a été donnée au système astronomique, parce qu les données ci-dessus, le système astronomique donne un champ qu du champ présenté par le système de Galilée, de même objectif, éq en clarté et grossissement, et que, comme nous venons de le dire, perception d'un ligne vague, la grandeur du champ prime toute autr dération.

Le prisme biréfringent a pour objet de rendre l'observation du contact plus facile. L'effet de ce prisme est de déboubler l'image de l'étoile réfléchie dans le sens vertical.

L'opération de placer un point brillant et scintillant en coïncidence avec une ligne sombre, opération fort difficile, en ce sens que l'éclat du point, agissant par contraste, fait disparaître la ligne précisément dans la portion intéressante, se transforme et consiste dès lors à faire passer une ligne entre deux points rendus mats par l'effet de la double réfraction.

D'une part, l'œil juge parfaitement de la moitié d'une petite distance; d'autre part, si l'observateur est certain d'avoir fait mordre *une*, mais *seulement l'une* des images de l'étoile, certitude que l'expérience a prouvé pouvoir être atteinte par les horizons les plus mauvais, il acquiert également la certitude que l'erreur maxima de la hauteur obtenue est inférieure à la demi-distance des images.

Ces dispositions, expérimentées à bord du *Jean-Bart*, de la *Cornélie* et du *Finistère*, ont donné des résultats très satisfaisants.

Toutes les fois que l'œil nu a pu percevoir une ligne de démarcation entre le ciel et l'eau, quelque vague que fût la ligne, l'instrument a permis d'obtenir des hauteurs avec une erreur maxima de 3 minutes.

M. Lorieux a construit également un sextant pour l'adaptation du système imaginé par le contre-amiral Lejeune pour résoudre le même problème de l'observation de nuit.

Ce sextant permet d'observer les hauteurs des astres quand l'horizon de la mer n'est pas visible (par les nuits obscures ou en temps de brume). C'est dans la lunette que consiste la modification; le sextant n'est pas changé.

La lunette porte à sa partie supérieure, quand elle est dans la position d'observation, un petit niveau à alcool. La surface du niveau est circulaire, et la bulle, qui est très petite, en occupe exactement le centre quand la lunette est horizontale.

Un miroir incliné à 45 degrés sur l'axe de la lunette, et placé dans l'intérieur du tube, réfléchit la surface du niveau de manière que la bulle paraisse juste sur l'axe de visée quand la lunette est horizontale.

La lunette est en trois parties, de façon à pouvoir mettre la bulle au point de vision distincte en faisant mouvoir l'oculaire; on obtient ensuite la mire au point de l'astre en faisant glisser d'un mouvement d'ensemble les deux premières parties dans la troisième, qui porte l'objectif.

Les résultats à terre sont excellents; avec un peu d'habitude, on obtient l'approximation d'une minute.

M. Lorieux avait encore à l'Exposition un horizon à glace, un horizon à fluide, un micromètre Lugeol à cadran.

Il faut citer le télémètre sextant de M. Hennique, lieutenant de vaisseau, qui est un véritable sextant réduit à la limite d'un secteur très restreint; c'est un bon mesureur de petits angles.

Il y avait aussi dans les vitrines de l'Exposition du Dépôt la longue-vue-stadia (micromètre à fils de M. Caspari), des longues-vues, des jumelles, une boîte d'instruments graphiques de M. Lorieux.

routes corrigées en regard des routes au compas ;

Un *compas* pour faire le point : c'est un compas en l
sont divisées en milles, une troisième règle mobile s
compas, en lui restant toujours perpendiculaire, achèv
rectangle fondamental qui résout tous les problèmes d

Un compas des segments capables : cet instrument
la cosécante dans le cercle de diamètre égal à la base

Avec cette longueur, et des deux extrémités de la ba
décrit deux arcs qui se coupent au centre du cercle ch

Sur la face postérieure de la première planchette
tables.

Première table : Réduction des quarts de la rose en

Deuxième table : Logarithmes sinus et cosinus de
0 à 90 degrés.

Troisième table : Logarithmes des nombres de 1 à 3

La combinaison des deux dernières tables permet d
d'un objet, connaissant deux relèvements de cet objet
l'intervalle.

Il y avait encore dans les vitrines des étuis de math
parallèle de M. Ch. Ploix, et des chronomètres de Lero
été très appréciés.

Parmi les instruments de navigation : différents baro
mètres ; divers compas de route et de relèvement ; un
pinnule à aiguille de M. Hue, construit par M. Dumou
autre construit par M. Postel-Vinay ; différentes boite
mobiles ; d'autres avec cercles additionnels, système L
pour la régulation des compas du système Caspari, con
lin-Froment ; un graphomètre pour compas de rout
secteur éclairé, système du contre-amiral Buret ; un lo

encore gravées; les quatre cartes relatives à l'Atlantique Sud sont entre les mains des graveurs, et les minutes des cartes relatives à la mer des Indes et à l'océan Pacifique sont complètement terminées.

Le but de M. Brault, en entreprenant ce travail, était surtout de vérifier et de compléter les études de Maury relatives au régime des vents. A cet effet, il a étudié non seulement la loi de la *direction probable*, comme l'avaient fait Maury, le *Meteorogical Office* et l'*Institut d'Utrecht*, mais encore les lois de l'intensité et de la succession probables, qui n'avaient pas été étudiées jusqu'ici.

Pour arriver à la connaissance de la loi de la *direction*, l'auteur a emprunté à Maury sa méthode de dépouillement; au *Meteorological Office* et à l'*Institut d'Utrecht*, leur mode de représentation graphique. Quant aux recherches relatives aux lois de l'intensité et de la succession probables, il a fallu des moyens nouveaux pour des lois nouvelles.

M. Brault a dépouillé 20000 journaux de bord, choisis parmi les meilleurs de ceux qui se trouvent dans nos ports militaires.

Le dépouillement a été fait par mois et par carrés de 5 degrés.

Mais lorsqu'il s'est agi de donner aux observations ainsi recueillies une forme graphique, M. Brault a choisi la division adoptée par le *Meteorological Office* dans ses dernières cartes générales de 1872, et il a construit des cartes par trimestres et par carrés de 5 degrés, en laissant de côté pour le moment la loi de la succession.

Pour l'Atlantique Nord, Maury avait réuni 196 791 observations de direction dans ses tableaux. Or, les cartes françaises de l'Atlantique Nord sont construites avec 239 896 *observations de direction* et 239 896 *observations d'intensité;* et, en outre, l'auteur a, dans des cahiers de dépouillement, classées et numérotées, plus de 200 000 observations de succession.

Le travail de M. Brault a, comme tous les travaux analogues, un double but : un but pratique et un but théorique.

Le but pratique est d'apporter de nouveaux éléments à la solution du problème des *itinéraires maritimes*.

Quant au but théorique, M. Brault en a développé l'importance dans un long mémoire qu'il a lu au Groupe n° 2 du Congrès international.

L'exposition du Dépôt comprenait encore la météorologie nautique, par MM. Ploix et Caspari;

Un atlas des vents et courants généraux, par M. Ch. de Kerhallet;

Un atlas des vents dans l'océan Pacifique méridional, par M. Le Helloco;

Puis des spécimens de cartes des dix-septième et dix-huitième siècles;

Une carte en relief de la mer des Antilles.

Les missions envoyées pour observer le passage de Vénus ont donné quelques travaux hydrographiques qu'il est aussi important de citer.

La mission des îles Saint-Paul et d'Amsterdam a envoyé à l'Exposition une carte de l'île Saint-Paul au $\frac{1}{10000}$ d'après les levers faits par M. Turquet, capitaine de frégate, et aussi une carte de l'île d'Amsterdam au $\frac{1}{20000}$ par le même officier, sous la direction de M. le capitaine de vaisseau Mouchez.

étincelles jaillit alors de l'extrémité de l'aiguille et produit un trou dans le apier exactement vis-à-vis de la pointe.

On a ainsi une série de marques qui, rapportées à la position moyenne orrespondante, donnent à la fois la direction et l'écartement de la erticale.

Nous avons encore à parler d'un appareil pour lequel le ministre de la arine a décerné une médaille d'or à son auteur : c'est le chronographe de oyage (plume à deux fonctions) de M. Fleuriais, capitaine de frégate. Cet ppareil a été construit par M. Bréguet.

Les dispositions du chronographe de voyage ont été combinées principaleent dans le but de rendre portatif un appareil qui d'ordinaire est lourd et ıcombrant.

L'inscription des signaux, au lieu de se faire sur un cylindre ou sur une ınde, a lieu simplement sur un disque de papier que l'on change aisément orès chaque observation.

La plume appuyant au début sur la circonférence la plus extérieure du sque, se rapproche automatiquement du centre du disque, environ de millimètres par tour de ce dernier.

La ligne tracée a donc la forme d'une spire.

La plume est unique et marque, par des traits de longueurs différentes, it les secondes successives de l'horloge, soit les *tops* de l'observateur.

C'est dans ce fait que réside réellement le perfectionnement.

En effet, grâce à cette disposition, le temps et les signaux correspondant ıx observations étant donnés par le même bec de plume, le réglage délicat s doubles plumes et les inconvénients des gondolages du papier se trouınt à la fois supprimés.

Dès le moment où la plume marque, l'observateur est certain de ne lever que des indications exactes.

Le dispositif permettant ainsi à une même plume de donner deux traits stincts est des plus simples.

M. Bréguet a exposé le chronographe qui a été employé dans toutes les ıtions où les différentes missions se sont rendues pour observer le ıssage de Vénus sur le disque du Soleil.

A première vue, les dispositions extérieures de cet instrument sont celles ı récepteur d'un appareil télégraphique Morse.

En effet, pour le cas spécial du passage de Vénus, l'enregistrement des ɜnaux devant avoir lieu pendant une période de cinq heures consécutives, ɜ cylindres, les disques, n'auraient pu convenir. Une bande de papier définie pouvait seule permettre l'enregistrement pendant un temps aussi ng.

Pour les quatre chronographes fournis et pour tout ce qui concernait l'enınement régulier d'une bande de papier, M. Bréguet a donc adopté les ɜpositions du récepteur Morse. Mais la molette garnie d'encre grasse ne uvait être conservée : M. Bréguet la remplaça par trois plumes commanes par des électro-aimants distincts, placés en arrière du mouvement horlogerie.

Les trois plumes appuyant de front et par leur propre poids sur la b de papier, tracent donc sur cette dernière trois traits continus rectili et parallèles.

L'action d'un électro-aimant quelconque a pour effet de donner plume correspondante un très petit mouvement dans le sens perpen laire à celui de la marche du papier.

Ce chronographe permet donc l'enregistrement simultané de troi gnaux distincts. En adaptant à la plume centrale le dispositif de M. F riais, le chiffre possible des signaux différents à enregistrer s'est tr élevé à quatre.

Pour l'observation du passage de Vénus à Pékin, la plume centrale (en communication directe avec les boutons placés près du cercle méri et près de l'équatorial de 8 pouces, marquait en traits tremblés secondes de l'horloge.

La plume n° 1 était reliée au bouton placé près de l'équatorial 6 pouces.

Enfin, la plume n° 3 était commandée automatiquement par les mo ments de l'écran de l'appareil photographique.

Tous les documents intéressant l'observation du phénomène, y com les instants de passage à la lunette méridienne de quelques étoiles, pu donc être enregistrés parallèlement sur la même bande.

Pour les observations courantes de réglage d'heure, de culmina lunaires, les plumes n° 1 et n° 3 étaient soulevées, la plume centrale s servait.

Pour la mesure précise des intervalles, répondant aux photogra doubles du Soleil prises dans le but de déterminer le pouvoir angu de l'appareil photographique, la plume centrale était aussi seule emplo Cette plume dès lors, tout en continuant à donner les secondes par trem ment, était reliée par transmission directe automatique à l'écran.

La bande de papier recevait en outre sa vitesse maxima.

Le jury a décerné : une lettre de distinction au Dépôt des cartes et p de la Marine, qui centralise tous les travaux hydrographiques, toutes publications et instructions nautiques, tous les renseignements sur la géo phie maritime, toutes les améliorations apportées aux instruments d'a nomie nautique et de navigation.

Le jury a également accordé une médaille de deuxième classe à M. pour sa pinnule à aiguille adaptée aux compas de relèvement ;

Une médaille de deuxième classe à M. Dumas pour ses chronomè marins ;

Puis une autre médaille de deuxième classe à M. Émile Duchemin, p sa boussole circulaire installée pour servir de compas de route et de rel ment pour le service à la mer.

Cette boussole est soumise depuis deux ans à des expériences de lon durée ; les différents rapports sont tous favorables ; il y a donc lieu de co ter sur un résultat définitif des plus satisfaisants.

Citons seulement quelques traits distinctifs de cette nouvelle bouss

extraits de la notice de M. Duchemin : « ... On remarque que, par rapport au magnétisme terrestre, la Terre a deux régions, l'une australe, l'autre boréale ; deux courants la parcourent : le fluide boréal et l'austral.

» Si l'on admet cette vérité incontestable que ces deux forces qui circulent sur notre planète représentent un fluide impondérable et sans fin, est-il logique de ne construire nos boussoles modernes qu'au moyen de la barre aimantée ; en un mot, n'y aurait-il pas lieu de trouver une meilleure disposition de la boussole ?

» L'aiguille, qu'on me permette de le faire remarquer, n'offre aux deux courants magnétiques de la terre qu'une surface aiguë et longitudinale. La raison dit cependant que plus la boussole offrirait de surface à l'immense action de l'aimant terrestre, plus l'effet qui serait exercé sur elle serait, toutes choses égales d'ailleurs, grand et précis.

» Pour répondre à cette pensée qui a été de ma part l'objet de longues méditations, j'ai eu l'idée de créer, en utilisant les courants artificiels dont nous disposons et en imaginant un nouveau procédé d'aimantation, le barreau circulaire aimanté ou cercle avec deux pôles magnétiques à l'extrémité du diamètre. Cet aimant possède en outre, chose remarquable, deux lignes neutres qui donnent toute garantie contre le déplacement du magnétisme, ainsi que l'a si savamment fait remarquer M. le comte Du Moncel, dans la séance de l'Académie des Sciences du 10 mai 1875. Puis, comme le démontre dans son cours M. Ed. Becquerel, la figure obtenue au moyen de la limaille de fer projetée au-dessus de l'anneau aimanté vient attester la parfaite répartition du magnétisme dans le cercle.

» De cette idée est née la boussole à aimant circulaire. En effet, le cercle, aimanté par un procédé spécial qui donne la stabilité magnétique, disposé sur un pivot ou suspendu par son centre à un fil, constitue une véritable boussole, le pôle nord se dirigeant vers le sud et le pôle sud vers le nord. Les pôles sont répartis sur une étendue plus considérable que sur l'aiguille ; l'attraction terrestre est multipliée en conséquence. De plus, le cercle formant une figure symétrique autour du point de suspension, la stabilité mécanique est plus grande ; la masse entraînée par l'action terrestre étant ainsi augmentée, il est clair que l'oscillation de la boussole circulaire est moins gênante sous les coups de lame que les oscillations correspondantes à l'aiguille. A ces divers points de vue, la boussole circulaire paraît réaliser un progrès. »

M. Duchemin ajoute plus loin :

« L'aimantation du cercle est des plus simples. Elle se fait instantanément au moyen d'une règle de fer doux, imaginée par moi et construite par M. Ruhmkorff, qui jusqu'ici m'a prêté le concours le plus assidu, et sans le savoir duquel il m'eût été bien difficile de faire établir mes roses circulaires. Donc, je l'affirme, aucune difficulté sur ce point. »

Nous ne pouvons entrer dans l'examen des différents rapports sur le fonctionnement de la boussole circulaire de M. Duchemin, mais tout porte à croire que cet instrument nouveau est appelé à prendre une place importante à bord des bâtiments.

Le jury a décerné une mention honorable pour les projets de créat port à l'île de la Réunion, présentés par M. Lavalley.

Il a voulu reconnaître également le mérite d'une publication toute time, qui contient tant de travaux de tout genre, dus aux offici ingénieurs des différents corps de la marine, en lui décernant une m honorable.

Quant à l'exposition qui a été faite de tous les appareils de sau envoyés par la Société centrale de sauvetage des naufragés, lorsq membres du jury du deuxième Groupe ont été appelés à donner leu sur le mérite de cette exposition, ils n'ont pu que constater, d'apr documents de la Société, les immenses services rendus sur nos côt cette institution.

Le jury a voulu donner un témoignage de son admiration pour to actes de dévouement relatés dans les comptes rendus annuels, et pour la direction de la Société, en lui décernant une médaille de première cla

Parmi les travaux individuels et qui n'ont pas été classés avec ce Dépôt des cartes et plans, il faut citer ceux de M. le baron de Ros capitaine de vaisseau en retraite, qui comprenaient :

1° Une étude géographique et hydrographique sur les ports celti d'après la carte du Dépôt de la Guerre ;

2° Un projet de port de commerce accessible à basse mer, et de maritime anglo-française à Sangatte.

Il faut encore citer le trigonomètre sphérique de M. Édouard Bla instituteur à Solliès-Pont (Var), et son Traité de trigonométrie sphéri de navigation.

L'objet principal de l'instrumeut est de résoudre les triangles sphér et les problèmes de navigation qui s'y rattachent, sans l'emploi des de logarithmes, et même sans qu'il soit nécessaire de connaître la petite formule trigonométrique.

L'invention permet, en combinant entre eux des demi-cercles, quarts de cercle et des arcs, de construire des triangles sphériques la mesure des angles et des côtés se lit avec précision sur ces m demi-cercles.

Cet instrument figurait déjà à l'Exposition internationale de 18 l'amiral Paris, dans son rapport, disait : « L'instrument proposé par M » Blanqui a pour but de résoudre les problèmes de trigonométrie » rique applicables à la navigation. »

L'idée sur laquelle repose la construction de cet instrument est simp exacte au point de vue théorique.

Il a encore été rendu compte du trigonomètre à la suite du con régional de Toulon en 1873, par M. le capitaine de frégate Domezon disait qu'il rendait sensibles à toutes les intelligences, et pour ainsi palpables à tous les yeux, la démonstration et la solution de tous les blèmes de trigonométrie sphérique.

A l'Exposition internationale de Marseille en 1874, l'instrumen M. Blanqui a été récompensé par une médaille de 2e classe.

Il nous reste encore à parler des grands travaux de M. l'ingénieur en chef des mines Delesse, qui, bien que n'étant pas inscrits au deuxième Groupe, se rattachent cependant si intimement à l'étude générale de nos côtes, que le jury du deuxième Groupe a été amené à en faire une mention spéciale.

Les cartes qui figuraient à l'Exposition étaient :

1° Carte donnant la lithologie du fond des mers de la France, échelle de $\frac{1}{2000000}$;

2° Mappemonde figurant, au moyen de courbes horizontales, le relief du fond des mers;

3° Mappemonde donnant la lithologie du fond des mers.

Dans une analyse détaillée de l'ouvrage de M. Delesse, M. A. Delaire passe en revue les différentes points de vue auxquels M. l'ingénieur en chef s'est placé : 1° l'origine et la répartition des dépôts marins; 2° les mers actuelles; 3° les mers anciennes.

Comme le dit fort bien M. A. Delaire, toutes ces questions ont été traitées de main de maître.

Au point de vue des mers actuelles qui doivent plus particulièrement frapper l'attention, il faut citer le passage : *Considérations générales sur le tracé des cartes lithologiques* : « Pour étendre le champ de ces recherches et étudier, non plus seulement les dépôts aux abords des rivages, mais la répartition des roches sur le fond des mers, il faut recourir à des sondages profonds. Les exigences de la navigation ont fait exécuter dans toutes les mers des opérations de ce genre, dont les marins et les ingénieurs hydrographes résument les résultats sur des cartes où ils indiquent à la fois la profondeur et la nature du fond. Reprendre toutes ces données expérimentales pour les distribuer et les coordonner suivant un plan méthodique, tel a été le but que M. Delesse s'est proposé dans l'exécution de ses cartes lithologiques.

» Le relief sous-marin est figuré, comme pour le sol émergé, par des courbes horizontales, et les rapports orographiques entre les continents et le fond de la mer sont ainsi mis en évidence. Les rapports minéralogiques s'accusent avec la même netteté, car les indications des sondages permettent de délimiter les diverses roches du fond, surtout d'après leurs caractères physiques. Enfin, les cartes donnent aussi les limites et la constitution des bassins hydrographiques auxquels sont empruntés les matériaux des dépôts; la quantité de pluie annuelle; la fréquence et la direction des vents et des courants; conditions qui toutes influent à un haut degré sur la production et sur la répartition des formations sous-marines. »

Il faut encore citer ce paragraphe du résumé : « Nous avons d'abord examiné l'action des différents agents qui concourent à la formation des dépôts. L'atmosphère, par ses intempéries, par la pluie, les vents et les glaces, exerce une incessante destruction sur les continents. Les rivières corrodent leurs bords et leur lit, puis versent à la mer toutes les alluvions charriées par leurs eaux. Les vagues, à leur tour, poussées par les vents et les marées, attaquent les rivages, tandis que les courants décapent

le fond on répartissent les matériaux. Après avoir indiqué, en outre, l'
fluence des agents internes et aussi des êtres vivants dont les dépouil
jouent un grand rôle, nous avons étudié, à l'aide de quelques exempl
comment la nature minéralogique des dépôts littoraux ou sous-marins
en relation avec les roches du bassin hydrographique et avec les con
tions physiques ; nous avons insisté enfin sur la répartition des mollusqu
qui fournissent si souvent, par les débris de leurs coquilles, une propor
considérable de carbonate de chaux.

» Par la discussion des cartes lithologiques des mers actuelles, pour l'
rope, l'Amérique et les régions arctiques, nous avons montré ensuite que
est l'orographie générale des océans, quelles sont les principales roc
qui prolongent leurs rivages, et quels sont les dépôts qui bordent le
côtes ou comblent leurs abîmes. A moins qu'ils ne proviennent d'affleu
ments sous-marins, les galets et les graviers sont seulement près du niv
de la marée ; les sables se présentent surtout dans les eaux agitées ; tan
que la vase s'accumule dans les grandes profondeurs ou dans les m
tranquilles.

» Nous avons essayé enfin de poursuivre dans le passé les mêmes étu
au moyen des données de la géologie, et de restaurer les anciennes m
qui ont baigné la France aux diverses époques. Nous avons montré,
outre, comment on peut figurer sur des cartes spéciales les déformatio
parfois si considérables et si complexes, que les mouvements de l'écor
terrestre ont fait subir, à travers les âges, aux dépôts des périodes géo
giques. »

Ces extraits montrent suffisamment toute l'importance du nouveau t
vail de M. Delesse, et de son intérêt pour la recherche des changeme
survenus dans la configuration des côtes.

Que n'avons-nous à notre disposition des cartes semblables remont
seulement à sept ou huit siècles !

M. Delesse, par son titre de président du jury, se trouvait naturellem
en dehors des appréciations des divers groupes ; son nom est à peine p
noncé comme exposant.

ITALIE

Le Bureau hydrographique de la Marine Royale d'Italie, dont le comm
dant Magnaghi est le directeur, a fait exposer les travaux des officiers de
marine italienne sur les côtes orientales d'Italie, dans l'Adriatique et
les côtes ouest du royaume.

Toutes ces cartes sont très estimées, et quelques-unes ont été tradui
par divers comités hydrographiques étrangers.

Le jury a décerné une médaille de première classe au nom du Bure
hydrographique, mais il a donné une mention honorable spéciale pour

carte manuscrite de la lagune de Venise par M. Albert Porro, dont la perfection avait attiré tous les regards.

Parmi les instruments exposés, il y avait un nouveau système de cercle à réflexion de M. le commandant Magnaghi, qui a été examiné avec un soin particulier par tous les connaisseurs, surtout les marins, qui ont si souvent à faire usage de ce genre d'instrument.

La construction toute nouvelle de ce cercle, basée sur des principes d'optique qui n'avaient pas encore été rendus pratiques, demande une explication spéciale que le commandant Magnaghi a bien voulu nous fournir et que nous reproduisons.

Nouvelle construction d'un cercle à réflexion d'Amici, par G. B. Magnaghi.

La disposition des prismes et de la lunette, telle qu'elle existe dans cet instrument, permet de msurer tous les angles jusqu'à 196 degrés. Les angles de 0 à 16 degrés se mesurent avec observation à droite; les angles de 164 à 196 degrés, avec observation à droite et croisée.

L'observation des angles pris de 180 degrés est très facile, parce que l'on vise directement l'un des objets observés. Cette observation permet de prendre les hauteurs des deux côtés de l'horizon, et d'éliminer, par conséquent, l'erreur très forte produite par la réfraction terrestre sur la hauteur apparente de la ligne de l'horizon. Dans toutes ces mesures, la lumière des images est toujours très grande, parce que la réflexion des prismes est plus parfaite que celle des miroirs, et la lunette a une ouverture plus grande que celle des sextants ordinaires.

La construction a été combinée de manière à obtenir un instrument très solide dans toutes ses parties, plus léger que le sextant, et pouvant compenser ou mesurer facilement toutes ses erreurs. La graduation est couverte, et la lecture se fait par le moyen de prismes illuminateurs, avec très grande facilité.

L'erreur d'excentricité disparaît en faisant deux lectures à l'extrémité du même diamètre du cercle.

Les erreurs des verres colorés se compensent par retournement des mêmes verres autour d'un axe perpendiculaire au plan du cercle.

Il y a une rectification pour rendre l'hypoténuse du prisme fixe parallèle à celle du grand prisme.

La valeur exacte des angles du grand prisme peut être déterminée avec beaucoup de précision en se servant de l'instrument même, et sans ôter le prisme de sa place. Lorsqu'on a la valeur des angles du prisme central, on pourra, par le moyen des formules données dans le livre : *Gli strumenti a riflessione per misurare angoli*, *di* G. B. Magnaghi, calculer une table de corrections qui servira pendant toute la durée de l'instrument.

Le cercle est divisé de manière à avoir directement les 20 secondes par deux verniers, ce qui fait que l'erreur probable d'une double lecture est égale à 7 secondes, précision que l'on ne peut jamais dépasser dans les observations avec instruments que l'on tient à la main.

La construction de l'instrument exposé est sensiblement différente de

celle dont la description se trouve dans le livre : *Gli strumenti a ri*

Le commandant Magnaghi avait également exposé un télémètre le même principe des prismes.

Télémètre maritime. — La base pour mesurer les distances l'instrument même; elle est de 1m,50.

Par le moyen de trois prismes convenablement placés, on obti images d'un seul objet éloigné.

Après les avoir fait superposer en tournant l'un des prismes, o une alidade l'angle subtendu par la base au point éloigné. Avec u appliquée à l'instrument même, on a tout de suite la distance cher

L'observation est identique avec celle du sextant, et par conséqu sible à la mer. L'exactitude des indications est indépendante des di de la tige et des déplacements des prismes, ce qui rend l'instrum exact pour la pratique.

Le jury, en outre de la médaille de première classe accordée au nydrographique, dont M. Magnaghi est le directeur, lui a décerné nellement une autre médaille de première classe pour les instru réflexion dont il est l'auteur.

Le jury a également accordé une médaille de deuxième M. J. B. Toselli : pour divers modèles de sondes prenantes des sonder à toutes les profondeurs et à reconnaître la nature du fo mer, en rapportant les objets y adhérents; pour un grappin aut destiné à saisir les marchandises au fond de la mer, ainsi qu'un destiné à puiser de l'eau de mer à toute profondeur.

La sonde prenante est composée de deux bras pivotant autour d'u mis en mouvement par le toucher du poids qui occupe le centr sonde elle-même. Les bras se terminent par des mains ou des grif crochets ou des cuillers, suivant le but auquel la sonde est destiné à-dire suivant les objets que l'on veut relever du fond de l'eau. A desdites griffes, se trouvent de petites poches qui sont ouvertes lo sonde descend; elles se ferment lorsque la sonde remonte. C'est poches que l'on trouve, soit de la boue, soit du sable, soit des petites ou des coquillages dont le fond de l'eau peut être garni; et c'est a des griffes croisées que l'on trouve les herbes emportées par l'instru

Les pelles automotrices sont basées sur le même principe que le prenantes. Seulement elles ont aux extrémités, au lieu de griffes, d pelles destinées à recueillir des coquillages ou des petites pierres.

Le grappin biautomatique est l'engin le plus simple et en mêm le plus utile, car il est convenablement disposé pour saisir n'impor objets au fond de l'eau, tels que coraux, huîtres perlières, éponges, cordes, chaînes, ancres, barriques, etc.

D'autres appareils d'une trop grande dimension pour figurer à l tion étaient représentés par des images accompagnées de notes expl Ces engins étaient exposés au Palais de l'Industrie.

Parmi ces appareils, il faut citer le grand engin automoteur qui son auteur une médaille d'or à l'Exposition de Marseille. Avec cet a

[. Toselli avait opéré le sauvetage d'une chaloupe dans le port même, à une entaine de mètres de la Cannebière, en présence des membres du jury de 'Exposition.

Il y avait encore un appareil appelé la *taupe marine*, sorte de cloche à longeur d'une grande dimension, dont la description est intéressante.

Cette machine est une espèce de guérite partagée en quatre compartiments.

Le compartiment inférieur est rempli de plomb destiné à maintenir la nachine dans une position verticale.

Le compartiment qui vient ensuite est un réservoir dans lequel on a fait ntrer de l'eau par un robinet; elle peut être chassée à l'aide d'une pompe ydraulique, et par ce moyen on peut augmenter ou diminuer le poids de la nachine.

C'est dans la grande chambre qui est au-dessus de ce réservoir que restent 'observateur et l'opérateur.

Le quatrième compartiment est un réservoir d'air respirable; on le charge n proportion du temps que l'on veut rester au fond de la mer. Il est muni 'un robinet par lequel l'air respirable pénètre dans la chambre. Un tube nducteur muni d'un robinet et d'un ventilateur est destiné à expulser l'air icié. Ce tube en métal est raccordé supérieurement à un autre tube en noutchouc, dont l'extrémité est tenue hors de l'eau par un flotteur.

La taupe est munie d'un gouvernail et d'une hélice par lesquels elle peut ntement se diriger, en faisant par la force d'un homme, 8 mètres de chemin ar minute.

Un manomètre donne la pression extérieure, c'est-à-dire la profondeur xacte à laquelle se trouve la machine.

Un autre manomètre indique la pression de l'air renfermé dans le réservoir.

Une corde tient la taupe reliée au navire qui l'accompagne; c'est dans tte corde que se trouve le fil métallique qui permet de correspondre, par a télégraphe électrique, avec le capitaine du navire.

C'est par un trou d'homme que l'on entre dans la machine; il est fermé à aide d'une double porte pouvant également s'ouvrir du dehors comme du dans.

Des verres en cristal enchâssés dans des montures en bronze permettent xaminer les objets extérieurs.

Les précautions ont été prises pour parer aux avaries qui peuvent survenir: est ainsi qu'on peut laisser tomber à la mer le poids qui se trouve placé à la rtie inférieure, et remonter à la surface alors même que la pompe hydrauque serait brisée et que la corde reliant l'appareil au navire serait rompue.

Le journal *Les Mondes* du 7 novembre 1872 a donné une description mplète de cet appareil, qui a été expérimenté à Marseille.

M. Toselli, ancien officier du génie, donnait encore la description d'un ppareil appelé *cloche sous marine*, d'une dimension beaucoup plus considérable, puisqu'elle devait contenir huit personnes et qu'elle pèserait 30 tonneaux. Le but de cet appareil serait d'effectuer des sauvetages importants e coques de bâtiments coulés, et de rapporter du fond toutes les matières l'une certaine valeur qui auraient été coulées. M. Toselli parle surtout d'une

découverte nouvelle et d'un appareil qu'il appelle *Aéréo-Volta*, trait de décomposer l'eau de mer et de lui enlever la quanti nécessaire pour rendre respirable l'air vicié des chambres. M. To « Je donnerai plus tard la description exacte de cet appareil, rendre possible la navigation sous-marine dans certains end quant à présent, cette invention lui permet de concourir au prix vernement français a institué pour encourager les recherches velles applications de la pile de Volta à l'industrie. Ce concours que le 26 novembre 1879; ce ne sera donc qu'à cette époque jugement de la commission déléguée à cet effet, qu'il pourra tous les détails l'appareil qu'il a nommé Aéréo-Volta en mémoire verte de ce grand physicien.

JAPON

Le jury a décerné une mention honorable à la légation du Ja pour les cartes qui figuraient à l'Exposition. Une carte du Japon, ordre du gouvernement, a paru devoir être citée, en raison du nouveau auquel les officiers japonais se sont livrés.

NORVÈGE

Le jury a décerné une médaille de première classe à l'Instit phique de Norvège, pour ses publications hydrographiques, ses nautiques et sa collection de cartes des côtes de la Norvège, et Spitzberg :

Il faut citer le *Norvegian Survey* ou la réunion des travaux les côtes, sous la direction de l'amiral Klint.

L'Institut avait fait exposer, en dehors des cartes d'ensemble des côtes :

Les cartes des phares des côtes de la Norvège ;

Le Pilote norvégien en quatre volumes; les cartes des bancs dehors de la côte de Norvège, de Stadt à Smölen ;

Une carte des bancs de pêche le long de la côte est des îles

Parmi les instruments envoyés à l'Exposition, on remarqua d'habitacle et de relèvement employé sur les bâtiments hydr avait été construit par M. G. Olsen. On remarquait encore un ment du même fabricant, un cercle à rayons mobiles pour d point de station à l'aide de relèvements ou d'après la mesure d

M. le capitaine de vaisseau Ferdinand de Wedel Jarlsberg un modèle de loch, et un compas de contrôle pour habitacle et

Le jury lui a décerné une mention honorable.

jury a également décerné des mentions honorables :
M. le lieutenant de vaisseau C. Wille, pour un cercle de relèvement icé, inventé par cet officier, et pour ses publications hydrographiques a mémoire sur la déviation des compas ; et à M. le docteur Dietrichson un thermomètre sondeur de son invention.

PAYS-BAS

jury a décerné une lettre de distinction au Ministère de la Marine du me des Pays-Bas, pour tous les travaux des officiers qui figuraient à osition.
Société de Géographie les avait envoyés à l'Exposition et ils compre- t un grand nombre de cartes marines spéciales, parmi lesquelles celles ouches de l'Eems ;
Vlieland, Terschelling et Ameland ;
bas-fonds d'Eyerland ;
port de Texel ;
Zuiderzée, en deux parties ;
Zuiderzée, carte d'ensemble ;
port de Goeree sur la Meuse ;
port de Brouwershaven ;
Haringvliet et du Crammer ;
l'Escaut oriental et du terrain submergé ;
Hont ou de l'Escaut occidental ;
bouches de l'Escaut ;
port de la Frise ;
is des cartes des signaux de la côte, du littoral et des ports;
s cartes de l'Escaut occidental près de Bath, à cinq époques successives, 867 à 1870;
s cartes de Hoek von Holland à cinq époques successives, de 1868 à 1874;
e carte générale des Indes néerlandaises avec indication des cartes de il, des phares et des points astronomiques fixés par les ingénieurs géo- hes.
utes ces cartes ont été revues ou refaites en 1872, 1873, 1874.
rmi les officiers qui ont pris la plus grande part à tous ces travaux ographiques, il faut citer :

M. le capitaine A. R. Blommendal, qui a corrigé et fait la plus grande e des cartes de la côte, ainsi que les instructions nautiques qui les npagnent ;
M. van Rhyn, Dittloff, Carnbee, Edeling, Swaan, de Roy van Zuydewlya, Maurik, Ampt, Jansen, pour leurs travaux sur les côtes des Pays-Bas, le détroit de Malacca, à Sumatra, Java, Surabaya, etc.

Le groupe contenait d'ailleurs des publications particulière
Un Atlas de navigation accompagné de vues, par M. Ratzenb
Un nouveau Guide du marin dans la Manche, par M. P. Le
Un autre Guide du marin dans la Manche, le canal de Brist
ridionale de l'Irlande et la côte de France, par M. P. A. Schu
Un Guide du marin pour l'Amérique du Sud d'après Norie
broek ;
Un Guide du marin pour le golfe de Finlande, par M. P. A
Un Guide du marin pour la côte méridionale de l'Australie,
Bass et la terre de Van Diemen;
Plusieurs autres Guides du marin et des ouvrages de navi
de 1853 à 1875.

Mais ce qu'il ne faut pas oublier, c'est que depuis le milie
siècle, une pléiade de géographes hollandais ont su réunir de t
documents maritimes, et qu'ils nous ont doté de tous ces atl
beaux de la mer, qui ont été traduits dans plusieurs langue
dant bien longtemps ont été les seuls guides des navigateurs.
contenaient des vues de côtes, des instructions nautiques, q
sans intérêt, même aujourd'hui.
En dehors des plus fameux géographes, des Mercator, des
Ortelius, des Blaeuw, des Janssonius, des Bertius, qui nous o
merveilleux travaux géographiques, il faut compter tous ceux
plus spécialement occupés de la géographie maritime, de l'
et la liste en est longue ; citons seulement les plus remarquab

Claas Jansz, Voogt, Johannes Mijerus, Joannes Loots, capita
daris, Nicolas de Vries, Jacob et Casparus Loots-man, Jacob T
et Gérard van Keulen, commandeur Giles Rep, Laurens Feijkes
terse Spruyt, Stuurmans, de Nieuwenbrugh, Casparus Danckwe
Doncker, Jean Laurenberg, etc. Messieurs des États de Holland
une telle protection aux sciences géographiques, que non se
admirons encore le luxe des publications de tous ces trav
et maritimes, comme celles des Blaeuw, des Mercator, des van
les étrangers eux-mêmes avaient part à cette protection ; ils
par la grande réputation que les Hollandais s'étaient acquis
beaux spécimens de cartes de Berkenmeyer, de Cellarius, de
Cluvier, des Sanson d'Abbeville, de De Fer, de De l'Isle, ont
Hollande, principalement à Amsterdam et le plus souvent sous
de Messieurs des États.

Le jury du deuxième Groupe avait proposé une récompense
Royal de Météorologie d'Utrecht, pour ses études sur les vents;
sième Groupe ayant compris que cette question rentrait dans la
générale et ayant donné une récompense, le deuxième Groupe
sa proposition.

PORTUGAL

ıry a décerné une médaille de deuxième classe au Dépôt hydrogra-
du royaume de Portugal, pour les travaux des officiers, envoyés à
ition.
ıi ces travaux, il faut citer les cartes de la côte, celles de la barre de
celles de l'embouchure du Tage et du port de Lisbonne.
ıi les officiers qui ont pris part à ces travaux, on doit citer MM. Cierra,
ıi, de Sylva Batalha, de Vasconcellos, etc.
ravail important est celui de M. Alexandro Magno de Castilho :
tier. Le jury l'a distingué par une mention honorable spéciale à
:astilho.
ırtugal avait envoyé peu de spécimens de ses travaux hydrographiques;
omme nous l'avons dit en commençant, les travaux du siècle dernier
des seizième et dix-septième siècles, plaçaient les Portugais au premier
:s explorateurs maritimes.

RUSSIE

inistère de la Marine de l'empire de Russie (départemeut hydrogra-
avait fait exposer des instruments de navigation et de nombreux do-
s hydrographiques anciens et modernes, représentant les immenses
exécutés par les officiers de la marine impériale.
les anciens atlas qui étaient exposés, se trouvaient les travaux de
ıp d'officiers que tous les marins connaissent par les relations de leurs
d'exploration.
ınt MM. Sarytcheff, Licianski, Krusenstern, comte Lutke, Tebenkoff,
aroff, pour l'océan Pacifique, les mers d'Okhotsk et du Japon, le
de Sakhaline ;
Soïmonoff, Nagaïeff, Sarytcheff, pour la mer Baltique et ses golfes;
ılenistcheff Koutouzoff, pour la mer Blanche ;
Poustochkine, Billings, Belcavski, Boudistcheff, Manganari, pour les
ıire, d'Azow et de Marmara;
Soïmonoff, Nagatkine, Nagaïeff, Golenistcheff-Koutouzoff, Kolodkine,
mer Caspienne.
ravaux récents sont considérables ; ils ont été publiés par ordre du
emeut et centralisés d'abord par M. le vice-amiral Zelenoy, puis
par M. le vice-amiral F. Kruger, tous les deux directeurs du dépar-
hydrographique.
i les officiers qui ont pris la plus grande part à tous ces travaux, il
:r :

Glaciale et dans l'océan Pacifique, depuis 1739.

Pour la mer Caspienne, on avait exposé un atlas dres travaux hydrographiques de M. le contre-amiral Ivachi Poustchine;

Des cartes fort intéressantes, servant à comparer le Caspienne, d'après les derniers travaux et d'après ceux la fin du dix-huitième siècle et au commencement du di

D'autres encore, contenant l'indication des points d quement, les observations sur la déviation de l'aiguille cédés employés pour l'exécution des travaux hydrograpl

Puis une autre avec indication des lignes d'égale pro Ladoga;

Deux cartes dressées d'après les travaux hydrographic cutés par le colonel Andréieff;

Une carte comparative des contours du lac Ladoga travaux hydrographiques, et d'après ceux qui, exécutés à siècle et au commencement du dix-neuvième, ont servi nouvelles;

Une carte du lac Ladoga, avec les indications des p du relief du fond, des lignes d'égale profondeur et de la

Des plans et profils du lac Ladoga;

Une carte du lac Ladoga, avec l'indication de ses tri de ses eaux dans la Néva, et de la composition de ces eau parties du lac.

On voyait également à l'Exposition un dessin repré destinés à faire connaître les différentes profondeurs skares de la Finlande, d'après le plan de M. le contre- sakoff.

Le Ministère de la Guerre avait envoyé à l'Expositi

particulier, en raison des différences signalées aux diverses époques.

Le Ministère des Voies et Communications avait fait exposer dans le même groupe :

Une carte hydrographique de la Russie d'Europe, sous le nom de M. Iliine, le savant éditeur; un atlas de la Dwina septentrionale, par M. Vasilevski; un atlas du Volga, de Rybinsk à Tétuchi, par M. Kislakovski; un atlas du Dnieper, de Krémentchoug à la mer Noire.

La Société Impériale russe de Géographie avait également fait inscrire au 1er groupe de magnifiques spécimens anciens des travaux hydrographiques et topographiques exécutés aux embouchures des grands fleuves, la Dwina, le Volga, le Dnieper et la Neva, depuis le lac Ladoga jusqu'à son embouchure.

Parmi les instruments qui figuraient à l'Exposition, on doit citer :

Une boussole principale, avec appareil d'éclairage placé sur une colonne;

Un baromètre nautique;

Un système de sonde avec arrêts;

Un appareil de déviation de M. le capitaine de vaisseau Belawiénetz.

Et parmi les ouvrages techniques, il faut citer :

1° Les Instructions nautiques sur la Baltique, ses golfes et ses baies;

2° La Description hydrographique de la mer Blanche et de la côte de la Laponie, par M. Réinéké;

3° Instruction nautique sur la navigation du détroit de Sakhaline et le long de la côte occidentale de la mer du Japon, entre la baie de Saint-Wladimir et celle de l'Amérique, avec un aperçu hydrographique du golfe de Pierre le Grand;

4° Des Instructions nautiques sur les mers Noire, d'Azow et de Marmara;

5° Une Exploration hydrographique de la mer Caspienne, par M. le contre-amiral Ivachintsoff;

6° Description hydrographique du lac Ladoga, par M. le colonel Andréieff.

Le jury a décerné une lettre de distinction au Département hydrographique du Ministère de la Marine Impériale, représentant les immenses travaux exécutés par les officiers russes; mais il a décerné en même temps une médaille spéciale à M. le colonel Andréieff, chef de l'expédition hydrographique du lac Ladoga, pour les beaux travaux qui figuraient à l'Exposition.

SUÈDE

Le Bureau hydrographique du royaume de Suède, dont M. Thorsten Arwidsson est le chef, a fait exposer la collection des cartes nautiques scandinaves avec des recueils de renseignements pour les navigateurs, connus sous le nom de *Pilote suédois*.

Comme recueil des travaux exécutés dans le commencement de ce siècle, il y a lieu de citer les cartes de V. A. Nordenancar.

La direction des phares et du pilotage avait envoyé à l'Exposition la carte

des phares et des feux de la Suède, ave
rapports nautiques de la direction.

Parmi les cartes, figurait la plus ancien
Johan Månsson, en 1644.

En dehors des travaux des côtes, il y
Spitzbergen par MM. N. Duner et A. E
cartes de M. Diwiks.

Le jury a décerné deux récompenses pou
représentées séparément à l'Exposition ; u
du bureau hydrographique, représentan
marine royale, et une médaille de 2e class

Quant aux instruments d'hydrographie
le nom de M. le capitaine de frégate T. A.
une récompense spéciale.

Ces instruments se composaient de :

Une boussole à esprit-de-vin ;

Une règle à lunette pour les levers hyd

Un quintant à sondage, employé sur les
graphiques ;

Un transporteur goniométrique de petit
bateaux ;

Un loch à tube, destiné à être placé dan
navire, pour les navires employés dans les
canonnières à vapeur ;

Un système de loch traînant ;

Un appareil pour mesurer les courants

Une sonde à emporte-pièce, pour les pr
tique par exemple.

Tous ces instruments ont été fabriqués
M. le lieutenant de la marine C. H. Ram

Un système de loch nouveau, patenté ;

Une sonde à emporte-pièce, pour les g
sous le nom : espèce d'appareil Bul-dog.

M. le professeur F. L. Ekman avait exp

Divers appareils pour ramener l'eau de

Des aréomètres pour l'eau de mer, et u
siques et sur la salure de l'eau de mer dan

Le jury lui a décerné une médaille de 2

Le jury a également décerné une mention
pour une sonde à emporte-pièce, destinée
deurs.

MM. les commissaires suédois avaient e

Appareils de sondage et de dragage, for
une petite expédition ;

Des échantillons de dragage de l'Atlan
Glaciale ;

Un appareil pour la mesure des courants de fond, dans la mer.

Tous ces appareils ont attiré l'attention des marins.

L'exposition suédoise contenait, en outre, un manuel de navigation par M. C. A. Petterson, et un tableau nautique par M. Klint.

SUISSE

Le jury a décerné une médaille de 2e classe à MM. Grandjean et Cie, pour les chronomètres marins qui avaient été exposés par cette maison dont la réputation est bien connue.

TURQUIE

Le Ministère de la Marine de l'Empire turc avait fait exposer divers travaux de ses officiers, parmi lesquels une carte donnant tous les sondages exécutés dans le Bosphore. Le jury lui a décerné une mention honorable.

Ce compte rendu de l'Exposition, en ce qui regarde la science hydrographique et maritime considérée à ses divers points de vue, est bien incomplet; mais il était difficile d'entrer dans plus de détails sans risquer de donner des renseignements insuffisants ou erronés.

Tel qu'il est, il permet de conjecturer ce que pourra être une nouvelle Exposition, dans laquelle les nations maritimes pourront mettre en regard les travaux exécutés, les moyens employés, les instruments de précision et de navigation, les appareils destinés aux grandes explorations sous-marines, dont l'importance ne peut que croître chaque année.

Ce que l'on peut dire, c'est que le résultat obtenu dans cette Exposition est déjà merveilleux, qu'il dépasse les espérances que l'on avait pu concevoir, et qu'il ouvre une ère nouvelle aux explorations maritimes, en mettant en regard les travaux hydrographiques de toutes les nations, chaque fois que se réunira le Congrès international des Sciences géographiques.

GROUPE III

I

GÉOLOGIE

EXPOSÉ GÉNÉRAL (1). — CARTES GÉOLOGIQUES D'ENSEMBLE

›ans chacun des pays où des travaux géologiques ont été entrepris depuis temps assez considérable pour qu'on soit arrivé à une connaissance suffi- te du sol, on a commencé à construire, comme un résumé de ces travaux, pourrait dire comme leur but, des cartes géologiques à grande échelle, ont, pour la plupart, le caractère d'œuvres nationales, protégées par les vernements. Ce n'était pas un des objets les moins intéressants de l'Expo- ›n du Congrès international des Sciences géographiques. L'état d'avan- ıent de ces grandes cartes géologiques, les procédés employés, soit pour ›réparation du travail, soit pour l'exécution des feuilles, l'activité plus moins grande dont se montrent animés les divers comités géologiques, taient à des études et à des comparaisons curieuses et utiles.

Nous allons passer brièvement en revue les cartes et les travaux exposés ·les divers pays, en suivant dans cette étude l'ordre alphabétique.

ALLEMAGNE

ıa carte géologique de l'Allemagne est publiée par l'Institut géologique Berlin, dirigé par M. Hauchecorne : les travaux qui en préparent l'exécu- ı sont publiés dans les *Mémoires de l'Institut géologique des mines.*

1) On trouvera à la suite de cet *Exposé* des notices supplémentaires sur des pays déjà iqués ou sur des pays non mentionnés.

L'échelle est la plus grande qui ait été adoptée pour les cartes gé elle est de ($\frac{1}{20000}$) et la carte doit représenter la Prusse et les Ét Thuringe.

Chaque feuille comprend environ 130 kilomètres; trente-neuf feu été publiées. Trente de ces feuilles étaient réunies en une carte mura sentant le sud-est du Harz. A côté de cette dernière était exposée u hypsométrique à la même échelle, présentant en *blanc* les terrain gnant pas 800 pieds au-dessus du niveau de la mer du Nord; puis e de plus en plus foncées, par étages de 100 pieds, les terrains plu jusqu'à 1900 pieds; les rapports entre la nature géologique et le rel sont dès lors très faciles à saisir. D'ailleurs, la carte géologique el porte des courbes de niveau; ces courbes sont établies de 50 en de Prusse, les courbes de 100 pieds étant plus prononcées. A une aussi grande, le système des courbes de niveau est très acceptable; plus qu'il est toujours possible, quand cela est nécessaire, de teni par des courbes plus rapprochées des dépressions ou des élévations gnant pas 50 pieds.

Le canevas topographique de ces cartes est très peu chargé et do carte une très grande clarté; on évite ainsi un inconvénient que l reprocher à presque toutes les autres cartes géologiques faites sur l topographiques du pays, où souvent les noms des localités, les rivi routes, etc., gravés en caractères très fins, parfois déjà à demi vo le système des hachures, sont encore plus effacés et deviennent sou sibles sous les couleurs dont est recouverte la carte. Les feuilles de allemande, d'assez petite dimension, sont coloriées par la chromol phie et en teintes très claires. L'échelle est assez considérable, les à représenter assez peu variés, en général du moins, pour que l'em chromolithographie ne soit pas interdit par le prix trop élevé de l plicité des pierres.

ANGLETERRE

Les cartes exposées par l'Angleterre comprenaient une grande pa travaux publiés par le *Geological Survey* du Royaume-Uni, sous la d de M. A. Ramsay pour l'Angleterre, Edw. Hull pour l'Irlande, e Geikie pour l'Écosse. Ces cartes sont établies sur le lever de l'*O Survey* et coloriées à la main. Sur chaque feuille sont donnés en m renseignements qui se rapportent aux terrains représentés et les tei ventionnelles qui y sont employées. On a cherché à faciliter les rec et non à faire de ces cartes une encyclopédie où l'on risque de s'éga Anglais ont été en cela plus intelligents et pratiques. Aussi, leur carte de beaucoup la plus avancée de toutes les cartes analogues, et l'on peut la regarder comme un modèle; les difficultés cependant ne manquai mais il est juste de dire que plus que chez toute autre nation, les gé

anglais étaient poussés à l'étude par l'importance extrême des richesses minières pour l'Angleterre. Aussi le côté pratique, pour les mines de houille, est-il très complet.

Les cartes et coupes envoyées à l'Exposition étaient contenues dans six grands atlas :

Volume I. — Cartes à l'échelle de 6 pouces au mille ($\frac{1}{10560}$) décrivant les régions carbonifères des contrées de Durham, Northumberland, Yorkshire et Lancashire, avec cartes-index. Sur ces cartes sont figurés les affleurements des veines des mines de houille, de minerai de fer, et autres veines minérales, ainsi que leurs fouilles et leur étendue sous le sol, autant du moins qu'il est possible de le faire.

Dans les cartes du Yorkshire se trouve une addition importante : les données obtenues dans le percement des puits sont reproduites à divers points de la feuille, de manière à montrer la distance au sol des principales couches ; pendant que l'index des couleurs est disposé de telle sorte qu'il donne une section verticale comparative du district contenu dans la feuille, à l'échelle de 1 pouce pour 200 pieds ($\frac{1}{2400}$).

Volume II. — Coupes horizontales à l'échelle de 6 pouces pour un mille ($\frac{1}{10560}$), pour les hauteurs et les distances. Ces coupes donnent ainsi le vrai contour de la surface de l'allure véritable des couches, sans qu'on ait à craindre la déformation bizarre produite par une échelle des hauteurs différentes de celle des longueurs.

Volume III. — Coupes verticales à l'échelle de 1 pouce pour 40 pieds ($\frac{1}{480}$). Elles sont destinées à compléter les cartes générales et les coupes horizontales. Dans les coupes des *Coal-measures*, l'épaisseur de chaque couche de houille, la structure minérale, et l'épaisseur des bancs auxquels elles sont associées, la nature et l'importance du minerai de fer, sont données en détail.

Volumes IV, V et VI. — Cartes générales de l'Angleterre et du pays de Galles, de l'Irlande et de l'Écosse, à l'échelle de 1 pouce pour un mille ($\frac{1}{63360}$). Ce sont les cartes géologiques proprement dites, et ces cartes, dont la publication est commencée depuis longtemps, sont bien connues de tous les géologues.

C'est sous le même modèle que le *Geological Survey* de l'Inde, sous la direction de M. Th. Oldham, publie la carte géologique de l'Inde, carte dont quelques exemplaires étaient présents à l'Exposition. En même temps, on peut signaler ici une carte de la Palestine, minute manuscrite, envoyée par le *Geological Survey of Palestine*, bien que ceci sorte un peu du cadre du présent rapport.

AUTRICHE-HONGRIE

Les Instituts géologiques de Vienne et de Buda-Pest étaient représentés à l'Exposition par les collections de leurs Mémoires. I impérial-royal de géologie de Vienne est depuis longtemps conn travaux par lesquels il achève d'étudier le sol de l'Autriche compte les plus importants des travaux contemporains. La carte de l' dressée par M. de Hauer, d'après les études faites par divers mer l'Institut géologique, est à l'échelle du $\frac{1}{576000}$ et a été publiée feuilles; c'est encore, on le voit, une carte à échelle assez faible; imprimée en chromolithographie, mais ses couleurs sont un peu tro et ne se raccordent par places qu'imparfaitement; on peut d'aille nuer cette légère critique, en faisant remarquer que cette carte a ét depuis plusieurs années déjà, et il n'y a pas à douter que si l'Instit gique de Vienne publie une carte du pays à une grande échelle, ell tout à fait comparable aux cartes les plus soignées des autres pa carte a été réduite par M. de Hauer à l'échelle de $\frac{1}{2016000}$. Une au à l'échelle de $\frac{1}{576000}$, dressée par MM. François Fæterte et O. Fei représente les gisements houillers de l'Autriche. Les publications de géologique, qui comprennent d'importants travaux, réunies aux ca nous venons de citer, sont du zèle et de l'activité de cette compa preuve bien suffisante pour légitimer la récompense élevée qui l attribuée.

Les sociétés hongroises sont de fondation plus récente. L'Institut Géologie de Buda-Pest fut fondé en 1868. Il se compose de : un d M. de Hautken; deux géologues en chef, deux géologues, deux assista secrétaire, avec un budget annuel de 36 000 florins d'Autriche (82 20 Trois cartes manuscrites étaient exposées par l'Institut:

1° Carte géologique spéciale des montagnes de Vertes et de Bako territoire environnant, à l'échelle de $\frac{1}{144000}$;

2° Carte géologique des environs de Buda-Pest, à l'échelle de $\frac{1}{14}$

3° Carte géologique du territoire à lignite des environs de Gran.

Ces trois cartes comprennent trois cent trente-huit lieues carrées

De plus, l'Institut avait envoyé ses publications, six volumes con les travaux qui ont préparé l'exécution de ces cartes, et une rem collection de fossiles provenant des terrains décrits. Nous devons ici une collection intéressante de *nummulites* envoyée par MM. de et Madarasz et préparée avec beaucoup d'habileté; ce sont, en nummulites qui ont servi à M. de Hautken à établir les divisions d éocène des environs de Buda-Pest. La Société hongroise de géologie en 1850, et composée de trois cent cinquante membres, sous la pr de M. Reitz, conseiller ministériel au département des mines du M

du Commerce et de l'Agriculture, seconde l'Institut et avait envoyé dix volumes de mémoires publiés sous ses auspices.

BELGIQUE

La Belgique est depuis longtemps en possession d'une carte de son sol : c'est la carte d'André Dumont, dont deux exemplaires, l'un avec le limon hesbayen et le sable campinien, l'autre montrant les terrains sous-jacents, avaient été envoyés par l'Académie des sciences de Bruxelles. Les travaux géologiques de Dumont et les divisions qu'il a établies dans le sol de la Belgique sont classiques, et il est inutile de chercher à en faire l'éloge. D'ailleurs, il est permis de faire remarquer que la petitesse de la Belgique favorisait singulièrement l'exécution rapide d'une carte à grande échelle.

CHILI

Nous pouvons quitter un instant l'Europe pour signaler les travaux accomplis par M. Pissis au Chili. M. Pissis a publié en 1875 un grand ouvrage sous ce titre : *Géographie physique du Chili, Orographie, Météorologie, Géologie*, avec un atlas de vingt-trois planches. Treize de ces planches forment une carte géologique du Chili ; cette carte est à l'échelle de $\frac{1}{250000}$; elle s'étend depuis les limites méridionales du Chili jusqu'à 27° 18′ latitude sud, le Chili s'étendant encore jusqu'au vingt-quatrième degré. On ne saurait demander à une pareille œuvre, menée à bonne fin par les forces d'un seul homme, et dans un pays où les communications dans l'intérieur sont souvent difficiles, le luxe de détails que doivent présenter les cartes d'ensemble des pays mieux connus. Les terrains stratifiés sont divisés en neuf groupes caractérisés par des couleurs différentes ; les mines d'or, d'argent, de cuivre, de charbon, sont indiquées sur la carte. La constitution orographique du sol est représentée par des hachures ; les cotes sont encore assez peu nombreuses. Malgré ces imperfections inévitables, c'est un travail qui fait le plus grand honneur à son auteur et à la France, son pays d'origine.

FRANCE

Depuis 1841, la France possédait la carte d'Élie de Beaumont et Dufrénoy : une reproduction à une échelle réduite, il est vrai, mais cependant suffisante à cette époque, de la configuration géologique de son sol. Les modifications que des recherches plus récentes ont introduites dans la classification adoptée n'ont porté que sur des points relativement restreints, et cette

géologique du royaume d'Italie. Cette carte devait être, autant que possible, à l'échelle de $\frac{1}{50000}$, échelle déjà admise pour la carte topographique du Piémont et de la Ligurie. En 1866, en vue de l'Exposition universelle de Paris, fut confié aux soins du professeur Cocchi l'exécution d'une carte générale à $\frac{1}{50000}$ pour l'Italie septentrionale et centrale et à $\frac{1}{500000}$ pour l'Italie méridionale ; cette carte, qui ne pouvait être qu'une compilation des travaux exécutés jusqu'à cette époque, représentait seulement les principales divisions du terrain et ne fut pas étendue à l'Italie méridionale.

En 1867, le comité de direction fut constitué définitivement par un nouveau décret, et formé d'abord de MM. Cocchi, président, Meneghini, Pasini et Gastaldi. A ce moment, la subvention accordée par l'État n'était que de 1000 francs ; elle s'est élevée peu à peu jusqu'à 25000 francs. En 1871, parut un premier volume de mémoires, et un second en 1873 et 1874 ; les principaux mémoires qui y sont contenus sont une étude de M. Gastaldi sur les Alpes occidentales, qui a permis la confection de quatorze feuilles de la carte à $\frac{1}{50000}$; deux mémoires de M. S. Mottura sur les formations tertiaires sulfurifères de la Sicile ; la malacologie pliocène italienne de M. d'Ancona. A l'Exposition de Vienne se trouvaient diverses parties de la carte à $\frac{1}{50000}$, en tout vingt-cinq feuilles ; il n'y avait à l'Exposition du Congrès géographique que les volumes de mémoires et une carte géologique des Romagnes à l'échelle de $\frac{1}{86400}$, comptant encore, par conséquent, dans les travaux préliminaires. Nous reviendrons, dans une autre partie du rapport, sur une carte de la Lombardie, publiée par M. Curiani en dehors du comité géologique.

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

La carte construite par MM. Wies et Siegen, publiée par les soins de la section des sciences naturelles de l'Institut Royal du grand-duché, est à l'échelle de $\frac{1}{40000}$: son principal intérêt consiste dans le grand développement qu'y présentent les couches du trias et de l'infralias ; les auteurs ont pu établir onze divisions dans le trias. Au-dessus viennent le terrain jurassique, peu étendu, et le terrain quaternaire. Cette carte est facile à lire, étant établie sur un canevas topographique très simple ; mais on peut y regretter l'absence des courbes de niveau.

NORVÈGE

Les études géologiques en Norvège ont été commencées en 1858, sous la direction de M.Th. Kjerulf, professeur de minéralogie et de géologie à l'université de Christiania, et de M. Tellef Dahll, ingénieur en chef des mines. Les recherches sur le terrain, qui ne sont guère possibles que pendant deux

ou trois mois d'été, ont été, depuis cette époque, poursuivies chaque avec persévérance. Les cartes publiées d'après ces travaux sont à l'é de $\frac{1}{400000}$; c'est à cette échelle notamment qu'a été construite la car districts de Christiana, Hamar et Christiansand, publiée en 1865 feuilles, avec profils, légendes et brochure. C'est une carte chrom graphiée, ressemblant comme aspect aux excellentes cartes suédoise nous parlerons plus bas; l'inclinaison des couches est indiquée sur bea de points; les terrains qui y sont représentés comprennent la séri terrains primaires jusqu'au dévonien, puis au-dessus viennent les form glaciaires. Cette carte est le résultat des travaux de MM. Kjerulf et de 1858 à 1865.

Le bureau géologique a d'ailleurs commencé la publication des car une plus grande échelle ($\frac{1}{100000}$); deux feuilles se trouvaient expo L'aspect en est moins harmonieux que celui des précédentes, les couleu peu foncées en rendent la lecture assez difficile. Voici quelle est, de 1866, la marche des recherches en Norvège : M. Kjerulf s'est chargé diocèses de Trondhjem et de Bergen, et M. Dahll de ceux de Finmar Tromsoë et de Nordlande. Une carte manuscrite de Finmark, à l'éc de $\frac{1}{400000}$, a été terminée par lui en 1870; la carte des diocèses de Tro et de Nordlande n'est pas encore achevée. M. Kjerulf, de son côté, étu le diocèse de Trondhjem au prix des plus grandes difficultés, à caus l'absence de cartes topographiques suffisantes. Il y a en Norvège, so direction de MM. Kjerulf et Dahll, toute une école géologique extrême active; les collaborateurs et les aides des deux chefs du lever géologi MM. Hjortdahll en Finmark, MM. Petersen et Corneliussen dans le di de Tromsoë, M. Hanen dans celui de Trondhjem, M. Irgens dans cel Bergens, MM. Brögger et Reusch dans la partie méridionale de la Nor ont droit à toute la reconnaissance des géologues.

PAYS-BAS

Les Pays-Bas étaient représentés, au point de vue de la géologie gén par la carte déjà ancienne du docteur Staring; elle est tracée à l'éche $\frac{1}{200000}$ et comprend vingt-huit feuilles dont dix-neuf en couleur, cl feuille portant une légende géologique spéciale. Cette carte, malgré échelle plus faible que la plupart de celles que nous avons mention donne du sol de la Hollande une représentation suffisante, à cause de l formité assez grande, au moins en général, de la constitution géologiq pays.

SUÈDE

Les publications et les cartes du lever géologique de Suède, ainsi qu collections de roches et fossiles exposées, comptaient parmi les objets plus intéressants de l'Exposition. Nous ne pouvons mieux faire que de re

luire ici quelques passages de la notice sur la Suède, publiée par les soins le la Commission suédoise, relatifs à l'organisation et à l'avancement des ravaux.

« La question de l'organisation, aux frais de l'État, d'explorations géolo-fiques en Suède fut soulevée, d'un côté, par la requête que la Société d'agri-ulture du gouvernement d'Upsal fit en 1855 à l'État d'une subvention pour e lever géologique de ce gouvernement dont la Société promettait de payer lle-même la moitié, et de l'autre par le septième Congrès agricole suédois, emandant qu'il fût procédé au plus tôt, aux frais de l'État, à des recherches éologiques sur toute l'étendue du pays...

» Le lever géologique d'une contrée comme la Suède a nécessairement à atter contre des difficultés considérables provenant de la nature uniforme e l'écorce rocheuse et du manque sensible de grandes coupures de terrain. ne carte simplement pétrographique à une grande échelle serait d'une onotonie fatigante, mais on a évité cet inconvénient en représentant aussi s couches meubles et leur extension...

» L'échelle de $\frac{1}{50000}$, employée dans le principe, n'est toutefois appliquée l'heure actuelle qu'aux parties du pays exigeant cette grande échelle, soit cause de la variété de leurs formations, soit à cause de leur importance a point de vue métallurgique, pétrologique et agricole de la géologie pra-que. Dans les régions plus uniformes et à populations plus clairsemées, mme par exemple le Smaland, on a reconnu que l'échelle de $\frac{1}{100000}$ était ffisante pour les explorations sur le terrain, et celle de $\frac{1}{200000}$ pour les artes publiées. Elles donnent également les couches meubles, ainsi que les oches apparaissant à la surface, sans indication de terrain, mais elles sont ussi accompagnées de cartes exclusivement pétrologiques avec indication lu terrain.

» Comme base des cartes géologiques on a utilisé, en général, la carte riginale de l'état-major à l'échelle de $\frac{1}{50000}$, ainsi que les cartes économi-ques publiées à la même échelle, et en dernier lieu les cartes de l'état-major $\frac{1}{100000}$.

» La totalité du terrain exploré à l'échelle de $\frac{1}{50000}$ s'élevait, à la fin de 874, au chiffre approximatif de 41 800 kilomètres carrés, et celui exploré l'échelle de $\frac{1}{100000}$ à 8000 kilomètres carrés. A la fin de l'année 1874, il vait été publié cinquante-sept cartes lithographiées à l'échelle de $\frac{1}{50000}$ avec s descriptions y relatives; cinq cartes sont en voie d'exécution, et vingt-eux ont été explorées en plus ou moins grande partie. Il a de même déjà aru deux cartes avec leur description à l'échelle $\frac{1}{100000}$, et deux sont à la ravure.

» Les explorations du lever géologique ont aussi pour donnée de fournir s matériaux à l'archéologie nationale; en connexion avec les recherches ologiques, on note scrupuleusement et l'on reproduit sur les cartes au oyen de signes spéciaux les champs sépulcraux des âges préhistoriques ou tres monuments.

» Les allocations votées par la Diète en faveur du lever géologique se sont

élevées successivement, et elles figurent au budget de 1876 pour de 70 300 couronnes (98 000 francs).

Le lever géologique de Suède, d'abord sous la direction d'Er dirigé par M. le professeur Otto Torell, qui a été, comme on s d'expéditions polaires au Spitzberg et au Groënland en 1858, 18 Outre les cartes que nous venons de rappeler d'après la notice, l logique a publié, de 1862 à 1874, cinq volumes contenant cin mémoires, et servant d'explication aux cartes publiées.

Ces cartes de la Suède sont absolument réussies au point de vu Plus grandes que les feuilles de la carte allemande, mais à moitié plus petite, elles les égalent par la perfection de leur colo molithographique. Les légendes et les signes conventionnels, p qués, sont marqués simplement sur les côtés de la carte ; les ha indiquées par des cotes. Les formations glaciaires forment la pa importante des terrains représentés ; l'étude de ces formations a ment été faite par Erdmann, dont les ouvrages sur ces matière l'extension de l'argile glaciaire dans la Suède moyenne et méridi *formations quaternaires de la Suède*, texte et atlas) avaient été l'Exposition par les membres du lever géologique.

SUISSE

Nota. — La carte géologique de la Suisse, faite sur la carte topo du général Dufour, a été appréciée plus bas dans un rapport par M. de Saussure.

NOTES ADDITIONNELLES

PROVENANT DE DIVERS AUTEURS

AUTRICHE-HONGRIE

L'administration des mines de Hongrie a exposé plusieurs travaux im-rtants, pour lesquels une médaille lui a été décernée. Ces travaux sont s suivants :

Une carte au $\frac{1}{14400}$ du discrict de Schemnitz. Le relief du sol est figuré r des courbes de niveau, et les différents travaux souterrains sont indi-és ;

Trois beaux échantillons de minerais d'or tellurés, des mines de Nagyag, seules en Europe qui produisent ces minerais, d'ailleurs fort rares à la rface du globe : en Amérique, on les trouve dans le district récemment couvert de Gold Hill (Colorado), et dans la mine Stanislaus (Californie) ;

Des cartes géologique et minière de Nagyag : les filons aurifères sont caissés principalement dans les diorites ; à Gold Hill, c'est dans les gra-es qu'on les trouve ;

Des coupes des filons en divers points ;

Un diagramme de la production des mines de Nagyag depuis 1748 ;

Enfin une carte de la Hongrie indiquant les couches de sel connues et ploitées jusqu'à ce jour. Il y a deux massifs principaux de ces couches : n, le plus étendu près de la frontière de la Moldavie, où sont ouvertes les lines de Viz Akna, Maros Ujvar, Thorda, Pucaid, etc.; l'autre, au nord l précédent, autour de Szigeth.

La *carte houillère de la monarchie austro-hongroise*, par M. Pechar, ien qu'à petite échelle, indique très nettement la position des divers bas-ns houillers. Les plus importants de ces bassins sont d'ailleurs représentés olément à une plus grande échelle. Les houilles proprement dites, et les gnites, si abondants dans cet empire, sont distingués par deux teintes ifférentes. En Bohême, les bassins principaux sont ceux de Sehlau, au

ESPAGNE

ɔagne n'a envoyé qu'une partie de ses publications relatives à la e; elles sont dues aux ingénieurs des mines.

ıi elles, la description géologique et minière des provinces de Murcie bacete mérite une mention particulière : le jury international a ; à son auteur, M. de Botella, ingénieur en chef des mines, une e de première classe. Cet ouvrage contient tous les renseignements les sur les formations géologiques des contrées dont il s'occupe, sur ments de minerais et sur l'exploitation des mines qui s'y trouvent les temps les plus reculés. Son texte est soigneusement rédigé, et ui l'accompagne est bien gravé en couleur et bien dessiné.

autres médailles de deuxième classe ont été attribuées à la Commis- la carte géologique d'Espagne, et à M. Donayre, ingénieur en chef ıes.

ommission de la carte géologique n'a exposé que les plus récentes de blications, les études géodésiques et topographiques des bassins rs des Asturies et un volume de son Bulletin. Ce dernier contient une ibliographique intéressante de la géologie espagnole; un aperçu géo- de la province de Gérone; une étude sur le calcul des observations triques; un travail sur la géologie de la province de Ciudad-Real; seignements pour la connaissance du terrain gırumnien de la Cata- des renseignements géologiques sur les provinces de Santander et de ; quelques indications sur les coprolithes de la province de Saragosse; seignements géologiques sur Valdesotos (province de Guadalajara); e sur l'existence du genre *Spirophyton* dans le terrain paléozoïque ɔagne; et diverses notices géologiques des provinces de Jaen, Madrid, , Zamora et Orense.

ommission a reconnu géologiquement à diverses époques la plus partie du nord de l'Espagne. Les travaux relatifs aux provinces o, Santander, Palencia, Valladolid, Segovia, Teruel, Castellon et ont été publiés. Celui de cette dernière, fait par l'éminent géologue Casiano del Prado, est considéré comme un modèle pour ses détails exactitude. Maintenant les travaux s'exécutent spécialement dans le

rage de M. Donayre, que le jury a jugé digne de récompense (mé- de deuxième classe), est intitulé : *Esquisse d'une description phy- géologique de la province de Saragosse;* mais il n'en est pas moins ıde complète, ornée d'une carte et de belles planches gravées sur et lithographiées.

étéorologie espagnole a été représentée à l'Exposition par l'Observa- tronomique et météorologique de Madrid, et par l'Institut et l'Obser- de la marine de San-Fernando. Tous deux ont exposé les recueils

des observations faites pendant les dernières années, tant à Ma San-Fernando, et dans les stations des provinces qui sont reliées à Madrid. L'Observatoire de Madrid et celui de San-Fernando ont posés pour des récompenses par la section du troisième Groupe temps que par les sections du premier et du deuxième Groupe.

ÉTATS-UNIS

Les rapports annuels du docteur Hayden sur l'inspection géolog territoires des États-Unis, depuis l'année 1867, composent une coll plus haut intérêt, et donnent des renseignements précieux sur ces i contrées, encore presque inconnues il y a peu d'années. Une mé première classe a récompensé les travaux du docteur Hayden. Cett tion comprend actuellement cinq volumes. Le premier (1867-68) t l'État de Nebraska et des territoires de Dakota et de Wyoming ; l (1870), du Wyoming encore et des territoires contigus ; le troisième du territoire de Montana ; le quatrième (1872), de la partie de Wy principalement des territoires adjacents qui comprennent le *Nationa* enfin le cinquième (1873) contient des études sur le Colorado. Tous des bandes d'explorateurs, conduites par le docteur Hayden et par tenants, vont étudier quelque partie du pays qui s'étend entre la ri Missouri et les États de la côte du Pacifique. Partant d'une des st chemin de fer transcontinental, ces explorateurs pénètrent fort l des contrées soit désertes, soit même habitées par des Indiens transportant avec eux tout leur matériel et couchant sous la tente toute la durée de la belle saison. L'étude de la géologie n'est pas but de ces explorations ; on profite naturellement de l'occasion pour aussi la géographie, la zoologie, la botanique, la météorologie de trées d'un accès difficile. Des dessinateurs et des photographes repr les vues et les objets les plus remarquables.

Une analyse complète de ces rapports, déjà très condensés, m'entr bien au delà des bornes fixées à cette notice. Je me contenterai citer quelques-uns des faits les plus remarquables qui y sont indiq m'en tenant, d'ailleurs, à la partie géologique.

Dans le rapport de 1867, on trouve d'abord une description du houiller (terrain houiller inférieur) qui s'étend de Des Moines (Nebraska City, sur le Missouri. A environ 80 kilomètres à l'ouest dernière ville, dans le comté de Lancaster, existent des sources salée dantes. On extrait le sel des eaux de ces sources en les faisant é dans de grands récipients en tôle. Ces sources sortent probablem terrain carbonifère supérieur. Ce terrain ne renferme, d'ailleurs, couches de houille à moins de 3 ou 400 mètres de profondeur, et po raison ces couches sont pratiquement inexploitables aujourd'hui.

Une des descriptions les plus curieuses que renferme ce rapport est celle du terrain dit *bluff formation*, terrain d'origine récente, qui forme des collines escarpées ou *bluffs*, et s'étend sur une surface immense, dans la vallée du Missouri. On le trouve en effet depuis le confluent du Mississipi et du Missouri jusqu'au grand coude que forme cette rivière dans le Dakota, au-dessus de l'embouchure de la White river, sur une longueur de plus de 1000 kilomètres, et avec une largeur comparable. Ce terrain se compose d'une marne jaune siliceuse, imprégnée de substances propres à la nutrition des plantes. Cette marne contient aussi des ossements de mastodontes et d'éléphants, et des blocs erratiques ou *bowlders*. Ce terrain est souvent coupé suivant un talus très raide et sur une hauteur de 15 à 45 mètres. Lyell le considère comme l'équivalent du loess du Rhin. Si cette opinion est exacte, comme le climat de la partie inférieure de la vallée du Missouri peut aussi se comparer à celui de la région riche en vignes de la vallée du Rhin, on pourrait peut-être faire produire à ces *bluffs* des vins analogues à ceux du Rhin.

Le même rapport pour 1867 contient des renseignements sur la géologie générale du Dakota et du Nebraska, au nord de la rivière Platte (rivière que suit l'*Union Pacific Railroad* depuis Omaha jusqu'à Cheyenne). Cette région est principalement crétacée et tertiaire. Un vaste dépôt de lignite tertiaire, peut-être éocène, s'y développe entre les rivières Heart et Muscle Shell, deux affluents du haut Missouri, couvre une grande partie de la vallée de l'Yellowstone (autre affluent, très important, du Missouri) et descend au sud jusqu'à Golden City (Colorado), au delà de la rivière Platte.

Dans le rapport de 1868 (même volume), on trouve des études sur divers massifs montagneux importants, les *Black Hills* et les chaînes de Laramie, *Big Horn* et *Medicine Bon*. Les *Black Hills* sont situées aux confins du Dakota et du Wyoming, et sont célèbres par les mines d'or que quelques explorateurs ont signalées et qu'on a même commencé à exploiter non sans quelques difficultés avec les Indiens. Ces montagnes s'élèvent au-dessus de terrasses situées à une altitude de 750 à 900 mètres, et leur sommet culminant est coté 2100 mètres. Ce massif est formé d'un noyau granitique entouré de schistes anciens et de la suite des terrains stratifiés depuis le grès silurien de Potsdam jusqu'au crétacé, tous ces terrains étant relevés ensemble et affleurant suivant une série de zones concentriques. La chaîne de Laramie, qui s'élève au nord du chemin de fer, à partir de Sherman, a la même constitution géologique. Dans la *plaine de Laramie*, qu'elle domine et que traverse le chemin de fer, on trouve des lignites tertiaires. Les sommets de la chaîne de *Big Horn*, au nord-ouest de la précédente, s'élèvent à 4000 et à 3600 mètres au-dessus du niveau de la mer. La chaîne dite *Medicine Bon* s'étend au sud des stations de Carbon et de Miser. Dans les vallées qui en descendent, on trouve du lignite et de l'or.

Je passe immédiatement aux plus récents de ces rapports. Celui qui a été publié en 1872 (exploration de 1871) contient la description de la région, si curieuse par ses phénomènes volcaniques et ses beautés naturelles, qui s'étend vers la pointe nord-ouest du territoire de Wyoming. Cette région forme

aujourd'hui (loi du 1er mars 1872) un *Parc national :* on a vou ses beautés naturelles à l'abri de toute déprédation et empêch n'exploitât la curiosité des touristes qui viendraient la visiter. C rectangulaire et a 55 milles sur 65 (90 kilomètres sur 106). Il re lac Yellowstone, « le plus beau des lacs du monde, enchâssé co pierre précieuse au milieu des montagnes », dit le docteur Hay montagnes forment l'un des points de partage les plus remarq continent et donnent naissance aux sources de plusieurs rivières grandes : vers le nord coule le Yellowstone, sortant du lac de ce n l'est (dans la première partie de leur cours) descendent les rivières et Gallatin, qui, réunies à la rivière Jefferson, forment le Missouri; river, après un cours d'une grande longueur, va se jeter dans la ri lombia et dans le Pacifique; enfin la Green river, coulant vers l rejoindre le rio Colorado et porter ainsi ses eaux dans le golfe de C

La région, ainsi réservée dans l'intérêt des savants et des voyag d'ailleurs impropre à la culture et même à l'élève du bétail, à cau altitude élevée et des grands froids qui y règnent en hiver. Cette ré en effet, à plus de 1800 mètres au-dessus du niveau de la mer, et mets des montagnes qui atteignent les cotes 3000 et 3600 mètres so tuellement couverts de neige. La nature volcanique de cette régi d'ailleurs peu probable l'existence de mines. Pendant l'été le clim très agréable, bien qu'il y gèle souvent la nuit. Les sources chau geysers sont entourés des concrétions calcaires et siliceuses les plus que l'on puisse voir.

Le National Park est à environ 450 kilomètres au nord d'Ogd chemin de fer transcontinental, et il faut aujourd'hui parcourir tance à cheval ou partie en voiture. Un jour sans doute un c fer s'en approchera beaucoup, car bien des voyageurs voudront l Des malades pourront même s'y rendre, car plusieurs des sources t du parc sont très efficaces contre les maladies de peau.

Le rapport est orné d'un grand nombre de dessins et de cartes. L et leurs concrétions y sont représentés. Le grand geyser lance à de hauteur une colonne d'eau chaude de près de 2 mètres de dia la *Giantess* s'échappe une masse d'eau prodigieuse remplissant u naturel ovale de $5^m,50$ sur $7^m,50$; cette colonne d'eau énorme 20 mètres de hauteur, tandis que cinq ou six jets plus petits d $0^m,35$ de diamètre, partent de la partie supérieure de la colonne cent à 75 mètres! Rien n'est plus curieux que ces description forment un volume du plus haut intérêt.

Le rapport de 1873, sur le Colorado, contient une foule de dé ressants sur ce territoire si important et dont le développeme rapide depuis dix ans. Le Colorado comprend une partie plate et montagneuse. La partie plate, qui forme tout l'est du territoir des grandes plaines qui s'étendent depuis le Mississipi, et qu s'arrêter contre la muraille des Montagnes Rocheuses. Denver, l s'élève dans ces plaines, non loin des montagnes. Derrière la chai

; dite des montagnes Rocheuses, qui court du sud au nord en inclinant
eu vers l'ouest, s'étend une région de larges vallées, à une grande altitude,
l'on appelle les *parks :* North Park, Middle Park, South Park et plus
ıd encore San Luis Park. A l'est de ces *parks* s'étend une chaîne paral-
ıux Rocheuses, le *Park Rouge.* Du North Park et du South Park sortent
branches de la rivière Platte, qui coule dans les grandes plaines : ces
branches vont chercher, l'une vers le nord, l'autre vers le sud, des
ncrures dans les Rocheuses qu'elles traversent. Les eaux de Middle
, au contraire, descendent dans le rio Colorado, qui les porte au
fique.

tre le *Park Rouge* et le territoire de l'Utah s'étend une région très
entée.

constitution géologique des grandes plaines du Colorado est intéres-
. A l'est de Cheyenne (dans le territoire de Wyoming, près de la limite
du Colorado), s'étendent de vastes plaines sableuses et argileuses
nées par le nom caractéristique de « Mauvaises Terres ». Le sol de ces
es est un dépôt lacustre, remontant à l'époque miocène ou pliocène,
les couches sont horizontales ou inclinées à moins de 5 degrés. Ces
ıes se terminent contre les montagnes à l'ouest. Au sud du chemin de
Jnion Pacific), ces couches s'amincissent et finissent par disparaître,
nt voir une série de terrains sédimentaires, tous relevés ensemble. Le
ıncien de ces terrains est le calcaire carbonifère, que l'on peut voir sur
:min de fer, à l'ouest de Cheyenne, entre les stations de Hazard et de
te, et qu'on retrouve, vers le sud, à Colorado Springs. Au-dessus
nt des couches d'argile et de grès rouge brique, que l'on suppose ordi-
nent triasiques, mais qui pourraient être aussi bien carbonifères ou
iques, car ils passent sans interruption d'un terrain à l'autre. Plus
est le jurassique avec ses fossiles, puis une série d'étages du terrain
:é qui sont, à partir de la base en adoptant les divisions de ce terrain
Missouri : l'étage n° 1, ou groupe de Dakota, bien caractérisé, quoique
ssilifère ; l'étage n° 2, qui est une argile schisteuse noire ; le n° 3,
mince de calcaire impur avec *Ostrea congesta ;* le n° 4, semblable au
enfin l'étage n° 5, avec de nombreux fossiles. Par-dessus on trouve
un terrain très important au point de vue des richesses de Colorado,
rain lignitifère. Les couches de lignite affleurent sur une grande lon-
r au pied des montagnes Rocheuses et sont exploitées activement en
ieurs points. Il y a discussion entre les géologues sur l'âge de ce dépôt,
les uns croient crétacé et les autres tertiaire. Les faits rapportés dans
ıpport du docteur Hayden éclaircissent beaucoup la question. D'abord,
s le Middle Park, le terrain crétacé et le terrain à lignite, formés ordi-
ement de couches parallèles, apparaissent en stratification discordante,
ui semble indiquer que celui-ci est tertiaire. Puis de l'examen des
lles fossiles trouvées dans ce terrain et étudiées par M. Lesquereux, il
ıte que ces couches appartiennent, dans le Colorado, à l'éocène inférieur.
vanston (Utah), sur le chemin de fer (Union Pacific), les lignites devaient
classés dans la partie supérieure du pliocène ou à la base du miocène ;

; en dessous elles sont très amincies, puis elles vont en s'élargissant et -rondissant vers la base comme les queues de certains champignons.

Les roches éruptives paraissent en quelques points des plaines, près des ntagnes. Ainsi à Valmont (Boulder Valley) un grand dyke vertical dolérite augitique forme un mur qui a préservé de l'érosion une cer- ne épaisseur de couches stratifiées horizontales, formant aujourd'hui des tes de chaque côté du dyke. A Golden City, le basalte en nappes hori- tales couronne deux collines.

Les *parks* sont décrits en détail dans le rapport du docteur Hayden. Le *ch Park* est une vallée ovale de 65 kilomètres de longueur sur 50 de reur. L'altitude de cette vallée est de 2400 mètres à 3000 mètres au-dessus niveau de la mer. La chaîne du Park (*Park Range*), qui le limite à l'ouest, sente des roches sédimentaires soulevées par des ballons granitiques que sur ses crêtes. Le trachyte s'est introduit entre les couches sédimen- es les plus anciennes, et semble y former des bancs stratifiés. Le mont coln se dresse dans cette chaîne, à 4324 mètres au-dessus du niveau de mer; il est formé de gneiss schisteux, de quartzite et de calcaire. A mètres du sommet est ouverte une mine d'argent (mine Montezuma). Du mmet on aperçoit plus de cinquante pics de 4000 mètres (1) d'altitude et rantage.

Dans la vallée de l'Arkansas (qui coule à l'ouest de cette chaîne) on ex- ite l'or avec avantage dans les alluvions des ruisseaux : de cette vallée on déjà retiré plus de 20 000 000 de francs d'or. Les plus célèbres exploitations nt celles de *California gulch* (gulch est le nom donné aux ruisseaux). On aussi exploité quelques filons aurifères dans cette région.

En continuant vers l'ouest, on trouve une nouvelle chaîne (Sawatch Range) les traces des phénomènes glaciaires, déjà visibles en d'autres points du lorado, sont d'une netteté admirable. Plus loin encore est la chaîne dite : Range.

Un chapitre très important de l'ouvrage que nous étudions est celui qui relatif aux mines de métaux précieux du Colorado. La production de ces nes est, en effet, très considérable, et va sans cesse en croissant (2). Je puis que citer ici les très importants centres miniers de Black Hauk et ntral City, celui de Georgetown, et les mines récemment découvertes de ld Hill, où l'or et l'argent sont unis au tellure.

La triangulation de la partie montagneuse du Colorado, au moyen d'un seau de triangles principaux et secondaires en partant d'une base près de nver, est aussi décrite. La question la plus délicate est celle des altitudes, pportées à celle de Denver, qui était douteuse (on plaçait, en effet, cette lle soit à 1538, soit à 1616 mètres au-dessus de la mer). Ces chiffres aient obtenus en partant d'un océan et suivant des lignes de chemins de ren en notant les pentes. Ce travail, refait avec plus de soin, en partant

(1) Le texte dit 13000 pieds, soit 3963 mètres.

(2) La production a été, en 1872, de 19 000 000 de francs; en 1873, de 20 000 000 de francs; 1874, de 27 000 000 de francs; en 1875, de 31 500 000 de francs. Dans ce dernier chiffre, la eur de l'or entre pour 13 000 000 environ, celle de l'argent forme le reste.

Pour les cartes, en dehors des mappemondes qui seraient exécutées, ame d'habitude, en projection stéréographique (1), M. de Chancourtois dmet que les projections *gnomoniques* (projection sur un plan tangent . sphère, l'œil étant au centre), qui ont le grand avantage de représenter grand cercle quelconque par une ligne droite.

e programme du système comprend quatre atlas d'ensemble correspon- t aux globes sus-mentionnés, et un *atlas de détail* correspondant à une uction du globe terrestre au $\frac{1}{1000000}$. Chaque atlas d'ensemble présen- ait trois mappemondes en projection stéréographique sur les plans des ridiens 0° et 100° et de l'équateur ; les projections gnomoniques du be sur les faces d'un octaèdre (2), d'un cube et d'un dodécaèdre rhom- dal circonscrits, conjugués de telle sorte que les régions qui sont coupées deux sur une ou sur deux des séries de cartes sont au centre de celles la troisième. Un *planisphère* servirait d'*index* et de *tableau de repérage*. Pour l'atlas de détail, destiné à représenter le globe entier (réduit au $\frac{1}{1000}$), on aurait sur deux premières séries de feuilles des trapèzes iériques limités par des méridiens et des parallèles distants de 10 grades, ojeté sur le plan tangent, dont le point de contact est à l'intersection du ridien et du parallèle moyen. Comme pour les atlas d'ensemble, afin viter qu'aucune région fût coupée en deux ou en quatre sur les feuilles, établirait, à côté d'une première série de trapèzes limités par les méri- ns 0^3, 10^3, 20^3,... une seconde série de ceux qui sont limités par les ridiens et les parallèles 5^3, 15^3, 25^3,... enfin on construirait une troi- me série, avec les quadrilatères, voisins du losange, dont les sommets respondent aux coins des trapèzes. Les cartes de cette troisième série résenteraient en leur milieu les régions qui sont coupées à la fois par les des deux premières.

On a ainsi 3200 quadrilatères ou triangles (aux pôles) sur toute la surface la terre; mais il n'y a que 21 canevas différents à construire pour tous quadrilatères.

e figuré du relief, sur ces cartes, serait exécuté au moyen de courbes de eau. On emploierait trois épaisseurs de traits pour les courbes corres- ndant aux équidistances de 10, 100 et 1000 mètres; pour chaque équi- tance, les courbes sont en traits pleins, pointillés ou mixtes, selon que rs côtés sont pairs, impairs ou multiples de cinq.

Pour suivre des directions et étudier la série des grands cercles d'ali- ments perpendiculaires à un grand cercle normal quelconque, M. de ncourtois a imaginé une monture à coupoles, à l'aide de laquelle on fixe globe (entre deux coupoles) de manière à pouvoir le faire pivoter autour n diamètre quelconque comme axe. En faisant glisser un crayon demi- indrique sur un timbre horizontal, l'axe de rotation étant aussi horizontal compris dans le plan de ce limbe, on peut tracer sur le globe une série de

) Des modèles habilement exécutés montrent le principe de cette projection ainsi que i de la projection gnomonique.

) L'une de ces cartes a été exécutée pour le globe au $\frac{1}{10000000}$, et figure à l'Exposition.

paroles prononcées par M. Potier dans son exposé des travaux d'Élie de Beaumont à la séance de la Société des Amis des sciences :

« Quelques gisements de phosphate étaient connus en France, mais comme curiosité scientifique; cependant, le jour où il fut consulté, Élie de Beaumont, montrant une petite bande qu'il avait coloriée en vert sur la carte géologique de France, put dire : Cherchez tout le long de cette petite bande, et vous en trouverez. L'an dernier, dans sa séance annuelle, l'Académie récompensait l'homme qui, fort de cette parole, avait avec persévérance exploré du Boulonnais aux Alpes-Maritimes cette étroite bande de terrain, retrouvé partout les précieux nodules de phosphates et doté par son activité notre pays d'une nouvelle source de richesse. »

Les phosphates existent dans bien des parties de la France. Il y a d'abord la grande zone des Ardennes et de la Meuse, qui se prolonge dans l'Aube (où elle n'est pas exploitée); puis les gîtes du Boulonnais, ceux du Calvados (spécialement étudiés par M. de Molon, et dont je parlerai en détail plus loin); les gîtes non encore exploités de Neufchâtel (Seine-Inférieure), de la Sarthe (dans le nord-est du département), de la Côte-d'Or (dans l'Est), du Jura, de la Drôme, etc. A Périgueux et à Lille, on trouve les phosphates du tun, et les apatites vers le sommet commun des départements du Lot, du Tarn, de Tarn-et-Garonne et de l'Aveyron.

Des coupes des différents types de gisements en indiquent clairement la constitution; ces coupes représentent :

1° Gîte de l'oolithe inférieure (falaise des Haches, Calvados) : le phosphate est à la base de l'oolithe ferrugineuse et à la partie supérieure de la malière, au contact des deux terrains;

2° Gîte du gault (Wissant, Pas-de-Calais) . les nodules se trouvent à la base du gault, au contact des grès et sables verts, ils forment aussi une petite couche au milieu du gault, et l'on en rencontre encore quelques-uns par-dessus dans la glauconie;

3° Gîte de la craie supérieure ou du *tun* (Lille) : les nodules sont dans une craie glauconieuse, au-dessous de la craie blanche et au-dessus d'une craie micacée avec silex;

4° Gîte de la craie glauconieuse (Céton, Orne) : les nodules existent dans la glauconie entre le calcaire jurassique et la craie à *Pecten asper ;*

5° Gisement tertiaire d'*apatite;* c'est une poche dans le calcaire jurassique, remplie d'apatite, avec des époutes et des masses disséminées d'argile éocène; cette argile renferme aussi des ossements fossiles.

Une collection de phosphates des divers gisements est jointe à ces planches. Les nodules jurassiques ont l'aspect terreux, quelques-uns sont empâtés dans l'oolithe. Ceux du gault, d'un aspect bien connu, sont très durs et renferment beaucoup de coquilles nacrées. Ceux de la craie glauconieuse sont durs, mais terreux; ceux de la craie supérieure sont plus terreux encore. Enfin, les phosphates tertiaires désignés par le nom d'*apatite,* ne sont pas en rognons, mais en masses concrétionnées et feuilletées. On les croit déposés par des sources thermales anciennes.

Une grande carte au $\frac{1}{10000}$, accompagnée d'un rapport explicatif, repré-

vées et tracées, et l'on ne saurait trop louer l'exactitude et le soin avec lequel les positions des diverses couches, cassées par le réseau de ces failles, ont été indiquées. La légende, très étendue, est en trois colonnes contiguës : la première renferme la *légende géologique*, avec désignation des terrains et liste des principaux fossiles; la seconde, la *légende minéralogique*, donnant le tableau des roches, minéraux accidentels et matériaux qui existent dans les divers terrains; enfin, la *légende agronomique*, qui occupe la troisième colonne, indique la nature de la terre végétale, les amendements convenables, les cultures actuelles et proposées, pour les sols des diverses formations, depuis les alluvions jusqu'aux plus anciennes du canton.

Atlas de l'Aveyron, par M. Boisse.

M. Boisse a exécuté sur le département de l'Aveyron un travail très complet et très remarquable, travail qui n'a pas encore été entièrement publié. Les cartes manuscrites ont été envoyées à l'Exposition sous le titre : *Atlas physique, statistique et historique du département de l'Aveyron* (29 cartes ou tableaux relatifs à la géographie physique et administrative, à la géologie, à l'agronomie et à l'archéologie). La partie géologique du travail comprend : les minutes de la grande carte géologique du département, dont les tracés sont exécutés sur la carte topographique de Cassini; une belle carte géologique au $\frac{1}{20000}$ publiée en 1858, sous le titre de *carte d'assemblage*, avec une série de coupes; une réduction de cette même carte au $\frac{1}{500000}$, également publiée (*Esquisse géologique*); une carte géologique détaillée du bassin secondaire qui s'étend au nord de Rodez; enfin une *carte géogénique*. J'appellerai particulièrement l'attention sur ces dernières feuilles : le bassin secondaire qui s'étend au nord de Rodez recouvre, en effet, sur une surface encore inconnue, le terrain houiller qui affleure à l'ouest, autour d'Aubin et de Decazeville, où il est l'objet d'exploitations les plus importantes, et à l'est, en divers points isolés (petits bassins de Lassouts, Laissac, etc.); outre son intérêt scientifique, une telle étude est donc aussi très utile au point de vue pratique. La carte relative à la *géogénie* donne l'indication des parties occupées par les eaux aux différentes périodes géologiques; l'étendue de la grande coulée des basaltes qui couvre la partie nord-est du département; celle des courants diluviens. Les directions des soulèvements des principales chaînes de montagnes sont rapportées sur cette carte et sur une feuille transparente qui peut s'appliquer par-dessus.

L'agronomie est aussi traitée d'une manière très complète dans l'atlas de M. Boisse : des cartes et des tableaux donnent la nature du sol et des cultures, la composition des terres végétales, la statistique des diverses productions, etc. Des cartes hydrographique et orographique très nettes du département y figurent également, ainsi que des relevés d'observations météorologiques. Sur d'autres cartes, les limites des concessions de mines de

houille et métalliques, la position des
tres feuilles représentent la position
romains, et indiquent les subdivisions
ques.

Il faut espérer que cet intéressant tra
de manuscrit.

Cartes di

La carte *géologique, agronomique et*
Vienne, par M. de Longuemar, est à
géologiques y sont représentées à la ma
ventionnelles. Les diverses régions agr
tures en petites capitales, telles que :
culture de.... » Les gisements de mat
celles qui sont utiles à l'agriculture, e
marqués par des lettres et des signes.
et l'on saisit bien, du premier coup d'
cultures et celle du sous-sol.

La carte de Tarn-et-Garonne, par M.
et hydrologique. Elle est à l'échelle de
texte l'accompagne. Cette carte est colo
légende *géologique, agronomique* et *hy*
nature des nappes d'infiltration et des
occupées par les différentes sortes de
carte de détail représente de même les
plus grande.

M. Jutier, ingénieur en chef des mi
de l'état-major au $\frac{1}{80000}$, amplifié au $\frac{1}{2}$
sont marqués les périmètres des conce
houilles du bassin d'Autun. L'exécutio
cords des feuilles sont fort bien faits;
sérieux, celui d'amplifier toutes les e
lettres sont aussi un peu lourds et empâ
est possible, de recourir directement au

Deux petits reliefs du département de
clerc, l'un colorié topographiquement,
carte de MM. Sauvage et Buvignier. Ma
coup de reliefs, l'échelle des hauteurs e
nuit énormément à l'effet et ne peut que
de M. Bardin ont d'ailleurs complèteme
combien des reliefs exacts représentaie
les diverses régions d'une contrée; les
l'échelle.

M. Vimont, bibliothécaire de la ville d

a été l'objet d'une mention honorable, expose un grand relief (échelle $\frac{1}{10000}$) du Puy-de-Dôme avec les pays voisins, colorié géologiquement. Ce relief est bien fait, les formes des montagnes sont exactement rendues, l'échelle des hauteurs n'ayant pas été amplifiée. Le détail du modelé est malheureusement un peu sacrifié : à une échelle aussi grande, on aurait pu rendre mieux, par exemple, l'effet des coulées de lave hérissées de blocs de rochers. Une intéressante collection de roches du Puy-de-Dôme accompagne ce relief; elle comprend, entre autres produits, des bombes volcaniques et des scories variées, empâtant divers fragments de roches.

M. Pillet, président de l'Académie des sciences de la Savoie, est l'auteur d'un *nouveau système de carte géologique, par transparence, du sous-sol et des dépôts superficiels, avec coupes articulées.* Les terrains d'alluvion sont représentés sur une feuille de papier transparent qui s'applique par-dessus la carte, sur laquelle sont marqués les terrains plus anciens formant le sous-sol. Sur cette carte, sont fixées par la tranche, des bandes découpées suivant le relief du sol et qu'on peut relever, portant sur une surface la coupe du terrain; l'autre face, celle qu'on voit lorsque la coupe est rabattue, est la reproduction de la portion de la carte qu'elle cache. Le spécimen donné par M. Pillet représente malheureusement une région peu étendue, et l'exécution en est peu soignée, de sorte qu'on ne peut le considérer comme donnant une bonne idée du système qui est ingénieux.

ALGÉRIE

Depuis vingt ans, des études géologiques, des plus remarquables, sur l'Algérie ont été faites par M. Ville, inspecteur général, et Tissot, ingénieur des mines. Le produit de leurs longues années de travaux figure à l'Exposition.

Dès 1856, M. Ville a exécuté un *Essai de carte géologique* de la province d'Alger, à l'échelle de $\frac{1}{400000}$, en deux feuilles. Vers la même époque, il avait publié, sous le titre d'*Avant-projet de colonisation de la province d'Alger*, une carte au $\frac{1}{200000}$ des environs d'Alger, portant des indications géologiques entre Orléansville et Milianah. M. Ville n'en est pas resté là; il a continué ses explorations, et il expose une nouvelle carte inédite, au $\frac{1}{400000}$, de la province d'Alger (carte datée du 19 juin 1875), dressée avec le concours de MM. Renou, Fournel, Badynski, Flajolot, Vatonne et Nicaise. Les sondages exécutés ou projetés sont marqués sur cette carte, qui n'est d'ailleurs pas entièrement terminée : il reste encore dans les montagnes quelques petites parties non teintées.

D'après ce travail, on voit que le grand massif montagneux parallèle à la côte est principalement crétacé et miocène. Au sud de ce massif s'étendent de vastes plaines crétacées et quaternaires (dans le Sahara), et au nord, sur la côte, on trouve les terrains crétacés et pliocènes avec des alluvions et quelques roches plutoniennes.

d'un certain nombre de systèmes de montagnes qui n'y avaient pas été aperçus avant lui, et dont plusieurs même sont nouveaux et n'avaient été signalés nulle part. On trouvera, dans le rapport sur les progrès de la stratigraphie, par M. Elie de Beaumont (1869), page 7, l'énumération de ces systèmes de montagnes. De nombreux gîtes métallifères non exploités sont indiqués sur la carte de M. Pomel.

M. A. Duponchel, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, est l'auteur d'un intéressant projet (mémoire et carte) de chemin de fer dans l'Afrique centrale. Ce chemin de fer partirait de Tuggurt en Algérie, traverserait le Sahara, à l'ouest des monts Hogghar, dans une partie relativement plane, et irait atteindre le bassin du Niger à Tombouctou. La distance est de 2300 kilomètres en plaine, tandis que la ligne qui traverse le continent américain, d'Omaha à Sacramento, a une longueur de 2858 klomètres et franchit des contrées très accidentées et des chaînes de montagnes qui s'élèvent jusqu'à l'altitude de 2520 mètres. La difficulté spéciale qu'on rencontrerait pour l'exploitation du chemin de fer du Sahara serait le manque d'eau; M. Duponchel y remédie par l'établissement d'une conduite forcée, alimentée par des machines fixes remontant l'eau de réservoir en réservoir sur telle longueur qui sera nécessaire. La dépense de cette installation spéciale ne dépasserait pas, selon l'auteur, 65 millions dans le cas le plus défavorable.

Le commerce du Soudan (bassin du Niger, lac Tchad), contrée très riche, mais peu accessible par les côtes sud, à cause de l'insalubrité de ces côtes, est déjà considérable et ne pourrait que se développer beaucoup par suite de l'établissement d'une voie ferrée, dont plusieurs branches rayonneraient plus tard dans diverses directions.

PAYS-BAS

A l'exception de la grande carte du docteur W. C. H. Staring, les travaux géologiques exposés par la Hollande se rapportent aux Indes néerlandaises, qui sont activement explorées.

L'*Annuaire des mines aux Indes orientales* (1) (6 vol., 1870-1874), publié à Amsterdam, et accompagné de cartes géologiques, contient des documents très importants sur les îles de la Sonde. On y trouve des monographies de quatre des quinze districts stannifères de l'île de Bangk, avec cartes géologiques à l'échelle de $\frac{1}{60000}$; cette intéressante étude doit être continuée.

Des découvertes récentes sont signalées dans cet ouvrage : celle de l'étain, non loin de Siak, dans les alluvions de petits ruisseaux qui descendent de pointements granitiques.

Près des sources de la rivière Indragiri (Sumatra), on a découvert des

(1) L'Institut des mines des Indes Néerlandaises a reçu une médaille pour cet important ouvrage.

·ain houiller du territoire des Cosaques du Don). Une coupe transversale ndique la constitution de cet important bassin, dont une partie est régulière et composée de couches légèrement inclinées, tandis que l'autre partie, séparée de la première par une grande faille, présente des couches très plissées.

La carte du bassin houiller de Moscou, au $\frac{1}{840000}$, par G. Romanowski, avec coupe transversale. Cette coupe montre que les couches sont régulières et peu inclinées. M. G. Helmersen a aussi publié une carte plus détaillée de ce bassin.

La série de cartes de divers arrondissements de mines, par le docteur E. Hoffmann, à l'échelle de $\frac{1}{210000}$. Ces cartes sont éditées en allemand, et représentent le district minier de la partie moyenne de la chaîne de l'Oural. Des feuilles de coupes et de légende y sont jointes : la légende distingue une série de roches assez étendue. Dans cette région, on trouve surtout des granites, porphyres, diorites, puis des terrains diluviens, dévoniens, permiens. Les usines et les lavages d'or sur les rivières sont marqués sur ces cartes. Le terrain houiller paraît dans l'arrondissement de Katharinenburg. La partie méridionale de l'Oural a été étudiée par MM. Méglitski et Antipoff, carte au $\frac{1}{420000}$.

D'autres cartes à la même échelle que celles d'Hoffmann, ($\frac{1}{210000}$), par MM. Baczewich et Simonowitch et par MM. le prince Zouloukidzé, Khalatoff, Arkhipoff et Kraft, représentant la portion de la Russie au sud du Caucase (Koutaïs, Erivan, Bakou).

La carte géologique du gouvernement d'Irkoutsk, à l'échelle de $\frac{1}{420000}$, par M. Tchékanowsky, qui a reçu une médaille de première classe.

La description et la carte géologique du sud-ouest de la Russie, la relation de l'expédition de l'Amou-Darya, par M. Barbot de Marni, qui a aussi été récompensé par une médaille de première classe.

Les cartes du gouvernement de Saint-Pétersbourg, par M. Block; de celui de Smolensk, du bassin houiller de Moscou, par M. Ditmar; de l'arrondissement des mines de l'Altaï, des gouvernements de Tver et de Simbirsk, des districts aurifères du bassin d'Yenisseïsk, etc., etc.

Une médaille de première classe a été décernée au *Département des mines* de Russie (Ministère des Finances), qui a exposé un grand nombre de ces cartes.

M. G. Khatissian, membre de la section du Caucase de la Société Impériale géographique russe, a résumé dans un mémoire accompagné de tableaux, plans et photographies, ses observations sur les glaciers du Kasbek.

Le Caucase abonde en glaciers, et le massif du Kasbek en présente plusieurs d'une grande importance. C'est surtout celui de Demdoraki que M. Khatissian a étudié pendant les années 1862-1865. Ce glacier menace en effet la route militaire de la Géorgie, qui traverse la chaîne du Caucase, et, plusieurs fois, de grands éboulements de glace, dont le dernier remonte cependant à 1832, ont obstrué cette route. L'autorité du Caucase fit faire,

travail est très remarquable pour l'époque à laquelle il a été fait; il a, d'ailleurs, été exécuté aux frais de l'auteur, qui a fait aussi des études en Finlande.

Une carte de la Suède méridionale, jusqu'au 61e degré de latitude (1834), par Hissinger, est remarquable par la division exacte et complète du terrain silurien, antérieure à la subdivision classique faite par Murchison.

J. H. Af. Forselles a exécuté, de 1838 à 1855, une carte géologique au $\frac{1}{400000}$ de la Suède, jusqu'à 63°30' de latitude, aux frais de l'association des maîtres de forge.

De 1861 à 1868, M. Angeline a publié une carte de la Scanie, et, en 1858-67, M. E. Olbers une carte en 11 feuilles des Bohuslan (Suède de l'Ouest), à l'échelle de $\frac{1}{100000}$ avec détails au $\frac{1}{400000}$.

La même collection comprend des cartes très anciennes des mines de Fahlun, aux divers étages, cartes sur lesquelles le quartz, le calcaire et les pyrites sont distingués, et enfin une carte géologique de la région au nord d'Upsal, de 1856, avec étude spéciale des effets glaciaires.

Les travaux géologiques, antérieurs à la superbe carte aujourd'hui en cours d'exécution, sont donc nombreux en Suède, et le goût de ces études y est développé depuis bien des années.

MAGNÉTOMÈTRE DE THALEN.

Le magnétomètre de Thalen est destiné à l'exploration des gisements de minerais de fer ; c'est une simplification du théodolite magnétique de Lament. La description qui suit est l'abrégé d'une note rédigée par l'inventeur. L'instrument consiste en une boussole avec un bras horizontal, en un point duquel on peut fixer un aimant, et une douille verticale du côté opposé dans laquelle on peut placer une barre de fer doux. Il est mobile autour d'un axe vertical et on le pose sur un pied à trois branches. Des vis de rappel et un niveau permettent de le placer horizontalement.

Pour étudier le magnétisme en un point donné, on peut opérer de deux manières un peu différentes : ou bien on enlève l'aimant et l'on fait tourner l'instrument de manière à amener l'aiguille aimantée sur le zéro de la division (point qui est à 90 degrés de la naissance du bras qui porte l'aimant), puis on pose l'aimant à sa place et l'on note l'angle V de déviation ; ou bien on laisse d'abord l'aimant en place, on amène l'aiguille au zéro, et l'on note l'angle de déviation quand on enlève l'aimant. R tang. V dans le premier cas, R sin. V dans le second, est une quantité constante pour chaque instrument, R étant la résultante des composantes horizontales du magnétisme terrestre et de celui des minerais.

On obtient de même la résultante des composantes verticales de ces forces avec la barre de fer doux.

On considère les masses de minerais comme formant des cylindres verticaux, ce qui peut être exact dans certaines régions. Ce sont alors, par l'induction du magnétisme terrestre, des aimants dont le pôle sud est tourné

en haut. Ils agiront sur l'aiguille aimantée, tantôt de concert opposition avec le magnétisme terrestre, et augmenteront ou di l'angle de déviation V.

Pour explorer une région, on la divise en carrés de 10 à 20 côté, et l'on fait des observations aux sommets de tous ces carrés. par des traits les points auxquels on trouve des déviations égal particulier, on trace la ligne sur laquelle ces déviations sont égal qu'on obtient loin de tout dépôt de minerai, dite *ligne neutre*. que, pour une seule masse de minerai, les courbes, de chaque côt ligne neutre, sont formées et se groupent concentriquement. Au c deux groupes il y a un point de déviation maxima (au nord de neutre) et un de déviation minima (au sud). La masse de minerai sur la droite qui joint ces deux points; c'est au point où cette dro la ligne neutre qu'on doit le rechercher.

Quand plusieurs masses de minerai forment une ligne, la lign court d'une masse à l'autre. S'il existe plusieurs rangées de masse nerai, la ligne neutre courra entre les masses les plus importantes pourra aussi exister des lignes neutres fermées vers le pôle sud.

Si l'on exécute des mesures pareilles à divers niveaux dans une m obtient une série de courbes à chaque niveau, les courbes de déviat d'autant plus grandes que la déviation normale est au nord de la ligne tant que l'on est au-dessus du plan horizontal mené par le point médi masse de minerai; ces courbes, au-dessous de ce plan, passent au su ligne neutre. On peut ainsi voir, dans une mine, si l'on est en dessu dessous du centre des minerais.

En résumé, l'étude des courbes obtenues à l'aide de cet instr comme il a été dit, peut conduire, avec un peu d'habitude, à des indi précieuses sur les points où l'on doit rechercher des minerais. L'aut remarquer que l'instrument peut aussi servir pour la recherche des m de nickel et de cobalt, ordinairement ferrifères. Il remplacerait san avec avantage la simple boussole d'inclinaison dont on se sert dans coup de pays, notamment aux États-Unis, pour la recherche des mine fer. Dans cet instrument primitif, l'aiguille est lestée de manière qu tienne horizontalement sous l'action de la Terre seule, sans attractions l On observe l'angle d'inclinaison et l'on compte le nombre des oscil de l'aiguille pendant une minute, pour évaluer l'intensité de la force tive.

SAINT-GOTHARD

La direction de l'entreprise du percement du Saint-Gothard a envo collection des roches traversées par le tunnel, qui sont des grani gneiss et des micaschistes. On y remarque de très gros cristaux de q trouvés à 2055 mètres dans la galerie nord.

SUISSE (1)

Avant d'entrer dans le détail de l'exposition de ce groupe, une brève explication ne sera peut-être pas inutile pour prévenir une confusion qui a créé quelques embarras au jury et qui a sa source dans un malentendu du catalogue de l'exposition suisse.

La grande carte géologique de la Suisse s'est trouvée exposée par le bureau d'état-major (2), bien qu'elle n'en dépende en aucune façon. De même que toutes les grandes entreprises scientifiques d'un intérêt général, c'est sous le patronage de la Société helvétique des Sciences naturelles qu'elle est placée ; elle est dirigée par une Commission de savants que nomme cette Société libre, et aidée d'une subvention du gouvernement.

Le nivellement de précision de la Suisse, les travaux de géodésie, la mesure du méridien, la carte géologique, les travaux de météorologie et de limnimétrie, sont autant d'opérations émanant de l'initiative individuelle, et se rattachant à la Société helvétique des Sciences naturelles.

Lorsqu'une œuvre d'intérêt général est proposée par quelques hommes compétents, la Société, si elle juge opportun de s'intéresser à leurs travaux, nomme une Commission choisie dans son sein, lui confie la direction absolue de l'entreprise, et se borne à recevoir le compte rendu dans la séance annuelle que tient la Société. Le Gouvernement fédéral, après s'être assuré de l'utilité de l'entreprise, lui accorde une subvention qui va, en général, en croissant au fur et à mesure des progrès réalisés et qui décharge la Société helvétique de toute dépense. Les subsides fédéraux sont votés chaque année par l'assemblée fédérale, sur la demande des Commissions, mais ces subsides sont toujours absorbés en plus grande partie par les frais de publication ou l'achat d'appareils. Les savants dont se composent les Commissions ne sont donc pas rétribués; ils touchent seulement quelques indemnités de déplacement lorsque les finances le permettent ; ils agissent, on peut le dire, par pur dévouement pour la science.

Comme on le voit, c'est à la Société helvétique des Sciences naturelles et aux commissions directrices que revient l'honneur de ces entreprises, ainsi qu'à la représentation nationale qui les soutient.

Le département des Travaux publics, de son côté, a établi depuis quelques années un bureau de limnimétrie en vue des travaux de correction ou d'endiguements des rivières sujettes à déborder; ce bureau tire ses renseignements limnimétriques soit de la Commission météorologique, soit des divers

(1) Par M. H. de Saussure.

(2) Il en est de même d'une collection de cartes et de travaux historiques, des cartes postales, etc. D'autre part, les travaux de la Commission météorologique sont exposés par le département des Travaux publics. Ceci tient simplement à ce que le bureau d'état-major et celui des travaux publics ont servi d'intermédiaires pour l'expédition des objets destinés à l'Exposition.

fut suivie de plusieurs autres publiées dans les mémoires de la Société géologique de France de 1839 à 1846.

Dès 1834, M. Studer ayant trouvé dans la personne d'Arnold Escher de la Linth un collègue animé du même zèle que lui pour l'étude du sol alpin, les deux amis s'associèrent et, pendant près de dix ans, firent en commun la plupart de leurs courses géologiques. Cette association a eu comme premier résultat la carte géologique d'une grande partie des Grisons.

D'immenses difficultés résultaient de l'absence de bonnes cartes topographiques. Celle de Meyer était absolument fictive pour la partie des Grisons; il arrivait aux deux géologues de découvrir des vallées entières.

L'étude géologique dans un pays aussi accidenté que la Suisse n'est en effet possible qu'à la condition de posséder de bonnes cartes topographiques. Grâce aux sacrifices que s'imposèrent des particuliers et des ingénieurs et au concours de plusieurs gouvernements cantonaux, la Suisse a été dotée, dès la première moitié de ce siècle, de cartes satisfaisantes du Jura. Ces cartes n'avaient pas tardé à être utilisées pour les travaux de divers géologues. En 1821, Mérian jetait les bases de la géologie du Jura; Thurmann coloriait la carte du Jura bernois dressée par Buchwalder (1); de Montmollin celle de Neuchatel; Gresly celle de Soleure; Escher celles des cantons de Zurich et de Glaris. Malheureusement la plupart de ces travaux ne purent paraître faute de moyens de publication et ne circulèrent qu'en manuscrit.

Mais en ce qui concerne les Alpes, on ne possédait toujours que la petite carte, aidée de l'ancienne carte de Meyer qui avait servi de base à M. Studer pour la confection de sa carte géologique des Alpes occidentales, et M. Lardy n'en connaissait pas d'autres lorsqu'il recueillit les éléments de sa *carte du Saint-Gothard* en 1833.

L'absence d'une carte détaillée de la Suisse empêcha donc longtemps MM. Studer et Escher de publier le résultat de leurs recherches.

Cependant la carte Dufour paraissait feuille par feuille. Ce fut alors que M. Ziegler, l'éminent cartographe, proposa aux auteurs de composer une nouvelle carte de la Suisse en s'appuyant sur les nombreux matériaux dont on pouvait déjà disposer. Cette carte parut très satisfaisante, et MM. Studer et Escher la prirent pour base de leurs grands travaux géologiques. En 1852 ils la présentèrent terminée géologiquement à la Société helvétique des Sciences naturelles, réunie à Sion, et en 1853 ils la firent paraître par les soins de M. Ziegler. Une deuxième édition revue et corrigée a été publiée en 1867. L'établissement de cette carte, entièrement due à l'initiative individuelle, parut une œuvre colossale. On s'en rendra compte en réfléchissant qu'elle s'étend à une surface égale au 1/6 de la France et qui embrasse les chaînes de montagnes les plus inaccessibles de l'Europe et en même temps les plus bouleversées géologiquement parlant, abordables seulement pendant deux à trois mois d'été, et que néanmoins elle est admirable au point de vue

(1) Elle fut communiquée à la Société géologique de France dans sa session tenue à Porrentruy en 1838.

de détail et de l'exactitude. Le travail en est expliqué dans les mémoires et ouvrages des auteurs, en particulier dans la *G Schweiz* de Studer.

Le canevas géologique de la Suisse s'y lit très distinctement. L trale des Alpes forme le principal axe de soulèvement. Ici les r tallines ont percé, en massifs séparés, tous les autres terrains, où ils prirent leur plus grand développement, relevées en éventai nées de neiges et de glaces. On reconnut, dans cette zone c différences qui séparent d'une part les Alpes de la Savoie et du V tant le caractère des Alpes occidentales, et d'autre part les Alpes qui se relient à celles du Tyrol. Ces deux groupes sont séparés pa cristallines du Saint-Gothard et du Tessin qui s'étendent de la zo jusqu'à la plaine piémontaise et lombarde.

La zone calcaire est formée de terrains jurassiques, crétacés (nummulitiques et flysh). Le trias apparaît par lambeaux entre cristallines et les terrains secondaires, sous la forme de calcaire de gypses, de cargneule. Un lambeau de terrain houiller et d' plus largement développé en Dauphiné et en Savoie, perce par en Valais et se poursuit jusqu'au delà de Sion. Les collines entre les Alpes se composent de molasses tertiaires, marines et d'eau poudingues, etc.

Le fond des vallées est rempli d'immenses dépôts glaciaires, d'argiles et de bancs de cailloux, sur lesquels on reconnaît les t ciennes moraines dont plusieurs forment des barrages qui ont d sance à des lacs.

Une grande étendue le long du Jura est remplie de tourbières par combler les lacs glaciaires, en les remplaçant par des mar plaines habitables.

La carte géologique de Studer est éditée par la maison Wurst degger; son exécution matérielle est due, comme nous l'avons dit, à La carte physique composée par ce dernier est gravée sur pierr longtemps la meilleure carte d'ensemble qu'on possédât en Suiss leurs qui servent à caractériser les terrains sont imprimées en litl avec assez de discernement pour ne point nuire à la clarté de la c du reste, l'un des caractères saillants de tous les ouvrages qui son ateliers de M. Ziegler et de son successeur M. Randegger, d'être de l'art éclairé par la science.

B. *Carte géologique de la Suisse au* $\frac{1}{100000}$. — Comme nous plus haut, l'excellence des cartes géologiques dépend avant tout d cartes topographiques du pays à étudier. La carte géologique d par Studer et Escher de la Linth, à l'époque où elle fut dre gnait le degré de perfection auquel l'état de la cartologie suisse alors de prétendre. Mais depuis l'apparition de la carte de Dufour nouvelle s'imposait aux géologues de la Suisse. Chacune des fe nouvelle carte, si elle devait être coloriée avec précision et recevo

les terrains et de leurs étages, allait exiger une étude de plusieurs années. A la réunion helvétique des Sciences naturelles en 1858, M. Studer engagea la Société à prendre l'œuvre sous son patronage et à doter la Suisse d'une grande carte géologique.

« L'expérience montrera, ajoutait M. Studer, dans le discours d'ouverture de la session, si l'initiative individuelle et le zèle de quelques hommes doivent suffire chez nous à accomplir cette grande tâche qui exige tant d'abnégation; si nos jeunes géologues doivent trouver dans l'amour de la science et dans la gloire d'imiter d'illustres exemples une excitation suffisante pour atteindre le but proposé. »

En effet, on était privé des ressources existant en d'autres pays, où l'État fait faire à ses frais les levers des cartes géologiques. La faible somme dont pouvait disposer chaque année une société libre, ne vivant que des modiques contributions de ses membres, devait à peine suffire aux frais de publication, c'était au patriotisme seul des géologues qu'on faisait appel pour toute la partie du travail qu'il fallait exécuter sur le terrain.

Toutefois, la Société helvétique des Sciences naturelles eut la satisfaction de voir, en 1859, les autorités fédérales venir au-devant de ses désirs en lui offrant une allocation annuelle de 3000 francs, pour être employée à des recherches utiles. On proposa d'affecter cette somme à la publication de la carte géologique projetée. Cette proposition fut agréée par la Société et par le Conseil fédéral, et une commission choisie parmi les vétérans de la géologie fut chargée de l'exécution. Cette commission se composait de MM. Studer, président; P. Merian, Escher de la Linth, Desor, A. Favre et A. de Loriol. Après sa mort, Escher a été remplacé par le professeur Lang de Soleure.

L'allocation fédérale, quelque encourageante qu'elle fût, était loin cependant de suffire pour la création d'un bureau géologique tel qu'il en existe dans d'autres pays. Comme précédemment, on dut s'en remettre au dévouement et à l'initiative individuelle des amis de la géologie, car c'est tout au plus s'il restait, après avoir couvert les frais de l'impression du texte et de la chromolithographie des cartes, de quoi indemniser les explorateurs d'une partie de leurs frais de voyage.

Mais même dans ces limites modestes, le crédit accordé ne tarda pas à devenir insuffisant, l'impression d'une seule feuille revenait parfois au double de l'allocation. Il faut dire toutefois que la générosité des autorités s'est montrée à la hauteur de ces nouvelles exigences. Les allocations ont été successivement augmentées, à mesure que de nouvelles livraisons paraissaient, et aujourd'hui elles s'élèvent au quintuple de ce qu'elles étaient primitivement.

Il avait été impossible de songer à suivre un ordre logique dans la série des publications. Le Jura, qui avait été l'objet d'études préalables, offrait relativement peu de difficultés et, pour plusieurs districts, il a suffi d'une simple révision de travaux déjà préparés, en y ajoutant un texte explicatif. Les Alpes, au contraire, n'avaient été explorées que sur quelques points et devaient par conséquent exiger beaucoup de temps et d'efforts.

Dans les Alpes centrales, où il ne s'agissait que de déterm des différentes roches, on avança assez rapidement. Mais l'é calcaires était entourée de difficultés inouïes. On se trouv de plissements gigantesques, surpassant tout ce qu'on conn lors, et les bouleversements paraissaient souvent inextrica les fossiles, qui seuls ici permettent la détermination des co défaut sur de grandes étendues. Aussi, tandis que Théobald en un an certaines feuilles des Alpes centrales, M. Gilliéron douze ans à une feuille qui comprend les Alpes du canton d a en conséquence reconnu la nécessité de partager la tâc ou trois géologues pour les feuilles qui renferment d fossiles.

L'exécution matérielle eut également des obstacles c vaincre. On donna d'abord, en 1862, à titre d'essai, la carte au $\frac{1}{50000}$, coloriée par M. Müller. L'impression en couleur lai et ce n'est qu'à la suite de bien des tâtonnements que les atelie gler et Wurster, à Winterthour, arrivèrent à un résultat sa les deux premières feuilles. Celles-ci comprenaient une part élaborée par Théobald, et parurent en 1864 et 1865. Le trava de ces feuilles et de celles qui suivirent, a rencontré une app rale, et les hommes les plus compétents à l'étranger se s leur égard dans les termes les plus flatteurs.

Quant au mode d'opération, on se sert des feuilles de que le bureau topographique fédéral livre à la Commission l'impression en couleur se fait sur l'impression en noir.

A l'appui des différentes feuilles ou régions, la Commis texte par livraisons d'un volume in-4°, accompagné de plan profils. Ont paru les livraisons suivantes:

1° A. Muller, professeur à Bâle. Esquisse géognostique Bâle et des terrains voisins, 1862. Avec deux planches et une de $\frac{1}{50000}$.

2° G. Théobald, professeur à Coire. Description géolog tagnes du nord-est des Grisons, 1864. 18 planches avec les de l'atlas Dufour.

3° G. Théobald. Les montagnes du sud-est des Grisons, 18 avec feuille XX de l'atlas de Dufour.

4° C. Mœsch. Le Jura du canton d'Argovie, 1867. 13 pl feuille III de Dufour et une carte spéciale de Brugg.

Une seconde édition de la carte III, augmentée d'une gr la forêt Noire est en voie de publication.

5° F. Kaufmann, professeur à Lucerne. Description géolog Pilate, 1867. 10 planches avec une carte spéciale du mont Pi

6° Aug. Jaccard, professeur au Locle. Description géolo vaudois et neuchâtelois, 1867. 8 planches avec les feuilles Dufour.

7° Aug. Jaccard. Supplément au précédent, 1870. 4 planches et feuille VI Dufour.

8° J. B. Greppin, docteur médecin à Bâle. Description géologique du ra bernois, 1870. 8 planches avec la feuille VII de Dufour.

A. Müller et A. Jaccard. Supplément au précédent. Feuille II de Dufour.

9° H. Gerlach, ingénieur. Le sud-ouest du Valais et districts adjacents, 71. 3 planches avec la feuille XXII de Dufour.

10° C. Mœsch. Le sud du Jura argovien. Feuille VIII de Dufour.

11° F. Kaufmann. Righi et la molasse de la Suisse centrale, 1872. planches avec la feuille VIII de Dufour.

12° V. Gilliéron, professeur à Bâle. Description géologique d'une partie s Alpes de Fribourg, 1873. 10 planches.

13° A. Escher de la Linth. Carte géologique et profils du Sæntis, à chelle de $\frac{1}{25000}$. 1873.

14° A. Escher, Mœsch et Gutzwiller. Description géologique du canton de nt-Gall et des districts adjacents, 1873. Feuille IX de Dufour. En voie publication. Le texte servira aussi d'explication pour la livraison précé-nte.

15° K. de Fritsch, professeur à Halle. Description géologique du Saint-thard, 1873. Carte et planche.

Les nos 1, 4, 5, 12 et 13 sont accompagnés de cartes spéciales à grande helle, et qui forment à la carte générale des annexes sur lesquelles cer-nes régions sont traitées avec un détail que ne comportait pas l'échelle la carte Dufour.

Sur les 22 feuilles de l'Atlas Dufour, 12 ont paru; il en reste donc 10 à blier pour compléter la géologie de l'atlas, et sur ces 10 le relevé géolo-que de 8 est déjà plus ou moins avancé. Il n'y a que les feuilles XXI et XIII (la première appartenant à la Savoie, la seconde comprenant la gion de très hautes montagnes du Monte-Rosa) pour lesquelles il ne s'est ésenté jusqu'ici aucun géologue explorateur.

L'entreprise serait aujourd'hui plus avancée si, dans les quinze années i se sont écoulées depuis son début, on n'avait pas eu à regretter la rt de quatre des collaborateurs les plus actifs et les plus estimés : *Théo-ld*, *Escher de la Linth* et *Spreafico*, qui sont morts de maladie, et *Ger-ch*, qui a été tué au glacier du Rhône par une pierre qui lui fracassa le ne.

Pour bien apprécier le mérite de la carte géologique suisse, il faut avant ut tenir compte de l'orographie du pays. A première vue, une carte très hargée, comme l'est celle des Alpes, fait moins d'effet qu'une carte unie, mme, par exemple, celle de la Scandinavie et une partie de celle de l'Alle-agne. Mais, que l'on veuille bien comparer la carte géologique suisse avec s feuilles coloriées de la carte de l'état-major français ou de l'Autriche, de la Bavière, en mettant à part toute question d'amour-propre, et l'on urra se convaincre de l'exactitude de ce qui a été proclamé par les meil-urs géologues étrangers, c'est que la carte géologique de la Suisse est

oup plus considérables sur ce dernier versant, les glaciers y prennent
èmes une beaucoup plus grande extension et descendent plus bas que
versant sud.

célèbres montagnes de l'Elbrous et du Kasbek sont des cônes gigan-
s d'andésite dont la formation date de la fin de l'époque tertiaire.

Favre insiste beaucoup sur la différence de structure des deux
de la chaîne, aussi bien aux points de vue orographique que géolo-

ouvrage est accompagné de nombreuses coupes géologiques et d'une
à $\frac{1}{365000}$ dessinée d'après les cartes de l'état-major russe. L'au-
a introduit quelques modifications, surtout dans la représentation
aciers. C'est la première carte géologique d'une partie du Caucase
t été publiée depuis celle de Dubois de Montpéreux qui est à une
etite échelle et d'ailleurs très insuffisante, le savant voyageur n'ayant
visiter les hautes montagnes de cette région.

t dans la partie du Caucase visitée par M. Favre que cette chaîne
la plus grande hauteur. Un grand nombre de sommités dépassent
et même 5000 mètres et sur une longueur de 200 kilomètres. Un seul
. Maurisson) est à moins de 3000 mètres au-dessus du niveau de la

— *Carte géologique des parties de la Savoie, de la Suisse et du*
nt voisines du Mont Blanc, à l'échelle de $\frac{1}{150000}$, 1862, par Alphonse
. — Cette carte est la même que celle qui fut publiée par M. Favre en
Elle n'en diffère que par les couleurs appliquées aux terrains qui
sent le sol dont elle présente le figuré. Elle est consacrée à l'étude du
aut massif des Alpes et de la région qui l'environne. Lorsqu'elle parut,
t accompagnée d'une brochure ayant pour titre : *Explication de la*
e, etc. (Archives des Sciences physiques et naturelles de Genève,
des parties de la Savoie, etc. 1862, t. XV).

lques années plus tard (1867), M. Favre publiait les *Recherches dans*
rties de la Savoie, etc. (3 vol. in-8° et un atlas in-folio). Cet ouvrage
lérable, auquel la carte est un complément indispensable, et qui a
à l'auteur vingt années de travail, donne un exposé complet de la
gie de cette région et fait connaître pour chaque localité les observa-
géologiques qui y avaient été faites antérieurement. De nombreux mé-
s publiés par M. Favre pendant le cours de ses études avaient mis le
scientifique au fait des résultats obtenus pendant ses persévérantes
igations. Les formations géologiques représentées dans cette région
du haut au bas de la série, les terrains quaternaire, tertiaire, crétacé,
ique, triasique, houiller, les schistes cristallins, la protogine, le
porphyroïde et la serpentine. Quelques-uns d'entre eux présentent
urs subdivisions. Nous ne pouvons résumer ici les nombreux résultats
s par l'auteur dans le grand ensemble des formations. Parmi les plus
ants, par les grandes discussions qu'ils soulèvent et leurs consé-
s pour la géologie des Alpes, il faut citer la découverte du terrain

ROUPE III

II

PHIE PHYSIQUE

OF THE MOLTEN GLOBE

M. W. L. GREEN

les affaires étrangères des îles Sandwich, est orie géométrique des contours des terres et us générale, des saillies et des méplats à la e la configuration à un réseau *triangulaire*, ie de Beaumont. Son ouvrage est intitulé : as exhibited in the figure of the earth, vol- » (*Traces de l'état de fusion du globe, dans omènes volcaniques et la physiograpiae*) (1). la forme de la terre, est seule publiée, ou du n.

ritable sphéroïde, mais serait analogue à un ulier, dans lequel chaque face est remplacée es, formant un angle polyèdre très obtus : ce ossède huit angles polyèdres à six faces, dont ces derniers correspondant aux sommets du gles polyèdres à quatre faces, correspondant èdre primitif. De plus, il faut concevoir que ce solide sont courbées, de manière qu'il se hère. En cristallographie, on étudie ce solide, ne des formes du diamant.

iption des productions de la nature.

dirigé vers la terre ; dans Jupiter et dans Saturne, planètes de faible densité, probablement encore à l'état fluide, et sur lesquelles se formeraient des croûtes solides d'une durée éphémère, lorsque l'absence de vapeurs dans l'atmosphère rend le rayonnement intense : on aurait en effet observé sur ces planètes des aplatissements passagers à diverses latitudes et sous l'équateur même.

Enfin, dans une planète dont la forme primitive était celle d'un sphéroïde très aplati, le déplacement de l'axe de rotation, après solidification de la croûte, pourrait être tel qu'il se renverserait presque complètement, de telle sorte que la planète tournerait sur elle-même en sens contraire des autres ; et les satellites, s'ils étaient petits et peu éloignés de la planète, pourraient la suivre dans ce mouvement en apparence rétrograde. C'est le cas des satellites d'Uranus.

M. J. D. Dana fait remarquer, dans son *Manuel de géologie*, que les côtes des continents sont fréquemment sur des grands cercles tangents aux cercles polaires, comme on peut s'en convaincre aisément en faisant tourner un globe convenablement orienté. M. Green attribue ce fait à l'influence de la lune et du soleil sur la masse fluide intérieure, influence qui aurait produit des ruptures de l'écorce suivant des grands cercles à angle droit avec leur plan d'attraction lors des solstices et des équinoxes. Si l'on ne peut suivre ces lignes d'un hémisphère dans l'autre, c'est que, à cause de la forme tétraédrique de la terre, à un continent est opposé un océan et un océan plus grand (puisque la surface des eaux est trois fois celle des terres).

Si l'on trace sur un globe terrestre un petit cercle parallèle au cercle de l'écliptique et coupant l'équateur par 130° O. et 125° E. de Greenwich, ce petit cercle passera par le détroit de Gibraltar (point le plus septentrional qu'il atteigne), suivra la Méditerranée et le golfe Persique; en coupant l'Arabie, traversera l'Inde, la presqu'île de Malacca, Bornéo, les Célèbes, la Nouvelle-Guinée, l'Amérique à l'isthme de Téhuantepec et Cuba. Ce cercle est remarquable à plusieurs égards : il sépare en deux ces trois grands continents doubles ; c'est dans une zone de 10 degrés de chaque côté que sont presque tous les volcans en activité ; enfin les grands cercles des côtes, dont je viens de parler, paraissent être interrompus et rejetés, comme des filons par des croiseurs, à la rencontre de ce cercle. D'après M. Green, c'est le cercle de séparation entre les hémisphères (ce ne sont pas exactement des *hémisphères*) septentrional et méridional, et ces deux hémisphères se seraient déplacés l'un par rapport à l'autre de 30 degrés environ, l'hémisphère septentrional vers l'ouest et le méridional vers l'est. La Terre ne serait pas un solide tétraédrique simple, mais une sorte de cristal mâclé. Ce déplacement serait dû aux différences de changement de volume des deux parties. En effet, la vitesse de rotation d'un corps qui se contracte augmente, celle d'un corps qui se dilate diminue. Or, l'hémisphère septentrional, avec ses trois pointements tétraédriques, avait une dilatation relative, tandis que l'autre se contractait ; de là, ralentissement du premier et accélération du second, et rupture suivant un petit cercle.

La division en deux, de trois des quatre continents, la position trop orien-

tale par rapport à leurs moitiés correspondantes de l'Amé
l'Australie ; la forme doublement courbée des chaînes d'îles
moitiés, les Antilles d'une part, les îles de la Sonde de l'au
diquer ce déplacement relatif. Ce déplacement peut d'aille
été le même pour tous les continents : ainsi l'Afrique sem
traînée moins loin que l'Amérique du Sud, sur laquelle l'
du Pacifique a élevé les Andes.

La géodésie, si elle n'a pas trouvé pour la Terre cette for
semble du moins prouver, dans l'état actuel des connaissan
n'est pas un ellipsoïde de révolution. D'ailleurs les eaux qui c
quarts de la surface se rapprochent peut-être plus de la forme
les bassins qui les contiennent. Le pendule indique cependan
d'îles, une intensité de la pesanteur plus grande que sur le
qui paraît une anomalie, vu la faible densité comparative de
mais ce qui s'explique en supposant un aplatissement qui s'
surface des eaux. L'hypothèse de l'ellipticité de l'équateur
mer pas vers une connaissance plus parfaite de la forme ex

Dans le système du monde, Laplace s'exprime à peu près
Il y a toute raison de croire que la Terre n'est pas un solide c
que les deux hémisphères ne sont pas égaux de chaque côté d
Il paraîtrait que des astronomes français à Taïti ont découv
temps, que la terre est aplatie d'une façon remarquable dans
Pacifique (l'auteur n'a d'ailleurs pu retrouver la source de ce
Quoi qu'il en soit, il faut encore bien des mesures de méridi
lèles pour trancher définitivement la question.

Les mouvements de l'écorce se continueraient d'ailleurs
suivant les mêmes lois, et les déplacements des terres et des
par l'élévation et l'abaissement des faces du tétraèdre.

Pour bien suivre les raisonnements de M. Green, il sera
sous les yeux les cartes qui accompagnent son ouvrage :
facile (ou plutôt il serait facile, si l'on possédait des carte
gnomonique) de tracer le réseau très simple qu'il propose à
cations que j'ai données sur la position des sommets, dans l
notice.

(1) Traduction d'une citation anglaise que je n'ai pu retrouver dans
des œuvres de Laplace.

GROUPE III

III

INSTITUTIONS ET SOCIÉTÉS MÉTÉOROLOGIQUES

Parmi les sciences diverses qui prêtent à la géographie leur concours pour l'étude physique de notre globe, il n'en est peut-être pas dont le développement ait été plus rapide, dans ces derniers temps, que la météorologie. Il y a trente ans à peine, elle n'était encore le domaine que de quelques travailleurs dévoués qui passaient leur vie à observer patiemment; mais, au bout de quelques années, des changements de résidence, la maladie ou la mort, venaient interrompre leurs séries; leurs observations, que ne réunissait aucun lien commun, étaient ignorées ou bientôt oubliées. Il n'y avait guère, à cette époque, que les observatoires astronomiques qui fussent en possession de séries régulières comprenant un grand nombre d'années. De bonne heure, en effet, les astronomes, qui avaient besoin de connaître à chaque instant, pour la rédaction de leurs observations, la pression de l'air et la température, prirent l'habitude d'observer régulièrement les instruments météorologiques et de publier les données qui en résultaient, avec le reste de leurs travaux.

Mais, si c'est à l'astronomie qu'on est redevable des premiers débuts, cette réunion originelle des deux sciences n'en pesa pas moins lourdement sur les progrès de la météorologie, en l'empêchant de se développer comme science distincte, et en la faisant considérer comme purement accessoire. Ce n'est qu'après de longues années et grâce aux travaux persévérants des Dove, des Buys-Ballot, des Kœmtz, des Sabine, des Maury, que la météorologie finit par conquérir peu à peu une existence officielle. Aujourd'hui, presque tous les pays du monde, depuis ceux de l'Europe et de l'Amérique, jusqu'aux Indes, à l'Australie et à la Nouvelle-Zélande, possèdent une organi-

On comprend qu'avec une extension pareille, et surtout l'intention toute pratique dans laquelle il a été fondé et dont il ne peut pas se départir, le Signal Service n'ait pas le loisir de s'occuper beaucoup de science météorologique proprement dite. Mais du moins, par ses publications, fournit-il aux savants de tous pays les documents les plus précieux. Il a pris une place à part dans les institutions analogues du monde entier, par son *Bulletin international des observations simultanées faites à 7 heures 35 minutes du matin, temps moyen de Washington*, inauguré par le général Myer en janvier 1871. Grâce au concours de tous les peuples, ce bulletin ne comprend pas moins de 350 stations réparties dans tout l'hémisphère boréal; c'est actuellement la mine la plus féconde de documents pour tous ceux qui veulent étudier les lois des mouvements généraux de l'atmosphère. Le Signal-Service fait seul tous les frais de cette immense publication et la distribue aux météorologistes, avec une libéralité réellement au-dessus de tout éloge (1).

Avec le Signal Service il convient de placer les trois institutions météorologiques de l'Angleterre, des Pays-Bas et de la Russie. Si l'organisation matérielle y est moins complète qu'aux États-Unis, les travaux scientifiques, en revanche, tiennent une plus large part dans ces dernières. Elles représentent la science, et rendent ainsi des services considérables, bien que de nature différente, et qu'il est difficile de comparer. Aussi a-t-on réuni ces quatre institutions dans la même récompense.

L'Institut météorologique d'Utrecht se présentait à l'Exposition avec la masse énorme de documents qu'il publie. Depuis plus de cent ans, des observations régulières y sont faites sans interruption, et les travaux les plus importants en sont sortis. Il n'y a, du reste, rien à ajouter au nom de son directeur, M. Buys-Ballot, le chef révéré des météorologistes du monde entier, et à celui de son collaborateur, M. Cornelissen, dont on déplore la perte récente. En outre de ses Annales, l'observatoire avait envoyé un modèle ingénieux de carte, présentant sous forme parlante l'état du temps sur toute l'Europe à un instant déterminé. Des flèches de laiton indiquent en chaque point la direction du vent; elles sont portées par une tige qui s'enfonce à volonté dans la carte, de façon que la hauteur qui dépasse soit proportionnelle à la hauteur du baromètre au point considéré; une gaîne noire qui enveloppe cette tige peut également s'élever ou s'abaisser proportionnellement à la température, de sorte que l'œil peut juger du premier coup, comme sur un plan en relief, pour ainsi dire, de la topographie de l'atmosphère. On remarquait surtout de magnifiques cartes qui résument toutes les observations faites par les navires hollandais dans leurs traversées de l'Europe à Java et en Chine par le cap de Bonne-Espérance. Ces

(1) L'espace ne permet pas d'exposer ici, dans son détail, l'organisation si remarquable du Signal Service. Chargé par M. le Ministre de l'Instruction publique de l'étudier sur place, l'auteur du présent travail a publié, sur ce sujet, un rapport étendu que l'on trouvera dans la *Revue des Sociétés savantes* (partie scientifique, 1876), publiée sous les auspices du Ministère. Les personnes que ce sujet intéresserait trouveront encore des résumés de ce rapport dans l'*Annuaire de la Société météorologique de France*, t. XXIV (1876), et dans la *Revue scientifique* (n° du 22 avril 1876).

cartes donnent, de deux en deux mois, la répartition des vents, sions barométriques, de la fréquence de la pluie, du brouillard, de des tempêtes, et toutes sont particulièrement étendues dans la intéressante du cap de Bonne-Espérance.

La Russie, dont le réseau météorologique couvre un espace pre à celui des États-Unis, avait envoyé, avec la collection complèt excellentes publications, les plus soignées peut-être que l'on pui celle des *Annales de l'Observatoire physique central*, où les tra son directeur, M. Wild, tiennent une si large place. Nous donne reste, dans les annexes de ce rapport, une description plus com service météorologique russe, sur lequel M. Wild a bien voulu nou quelques détails pleins d'intérêt.

Pour l'Angleterre, les travaux de l'Amirauté et du *Meteorologic* sont trop connus dans le monde entier pour qu'il soit besoin de mérer. Ils étaient représentés à l'exposition des Tuileries par les cartes de direction et d'intensité probables des vents sur les mers d par des cartes donnant la température à la surface de l'Atlantique par quelques volumes choisis dans la riche collection des docum publie le *Meteorological Office*.

A côté de ces grandes institutions, il faut en citer d'autres que l seule de leur pays oblige à un rôle moins important, mais qui se pl premier rang et au niveau des plus grands États, grâce aux rema travaux de leurs directeurs; nous voulons parler des pays scan MM. Hildebrand, Hildebrandsson, Mohn, Rubenson, Hoffmeyer, c aujourd'hui parmi ceux qui contribuent le plus aux progrès de la m logie. Aussi, avons-nous cru utile de consacrer à ces trois pays u spéciale que l'on trouvera à la suite de ce rapport.

Dans l'Autriche-Hongrie et l'Italie, les observations sont faites, i damment de toute espèce d'administration, par des savants ou d teurs : elles sont simplement réunies et publiées par un Institut mé gique central. C'est là une garantie certaine de leur valeur, car le vations ne sont généralement bien faites que par ceux qui s'y int En Italie, la publication est faite avec le plus grand soin sous la d du professeur G. Cantoni, aux frais du Ministère de l'Agriculture, dustrie et du Commerce. Elle se compose d'abord du *Bollettino d* paraissant, comme son nom l'indique, tous les dix jours, et compre observations faites trois fois par jour dans 22 stations; puis de l *rologia italiana*, paraissant chaque mois, et donnant les moyen décades et par mois, de 79 stations; enfin, d'un supplément à la *l logia italiana*, dans lequel on publie *in extenso*, soit des mémoires aux tremblements de terre ou aux phénomènes intéressants, soit de vations étrangères au cadre ordinaire des publications régulières, les observations magnétiques du P. Secchi. Ces publications m une mention toute spéciale, à la fois pour le soin avec lequel el faites, pour la valeur des observations qu'elles comprennent, et pour l'excellente idée de les faire paraître de dix jours en dix jo

observations peuvent ainsi parvenir à ceux qui désirent les employer en temps convenable et au moment où la discussion en est encore intéressante et toute d'actualité.

Nous ne nous arrêterons pas longtemps sur le Portugal, auquel nous avons consacré un article spécial qne l'on trouvera plus loin. Ce pays, en effet, relativement à son étendue, possède un des services météorologiques les plus complets et d'où sort l'une des publications les plus soignées parmi celles qui doivent être citées ici. L'Observatoire de l'Infant don Luiz est un des mieux outillés qui existent en Europe pour l'étude des phénomènes météorologiques; en outre, des observations magnétiques y sont faites avec des instruments identiques à ceux de Kew, de sorte que l'on a là deux points de comparaison des plus intéressants pour l'étude des perturbations du magnétisme terrestre.

Nous aurons terminé la liste des pays qui ont une organisation météorologique complète, en citant la Suisse, pour laquelle nous renvoyons au rapport d'ensemble de son commissaire, M. de Saussure. L'Espagne ne possède actuellement que deux observatoires, Madrid et San Fernando, qui publient des données complètes; mais un service météorologique régulier n'a pas encore été institué dans ce pays, qui s'est laissé distancer dans cette voie par son voisin le Portugal.

Ce rapport ne serait pas complet si nous ne citions les efforts que tente la Turquie pour se mettre, en ce qui concerne la météorologie, au niveau des autres pays de l'Europe. Sous la direction de M. Coumbary, un institut central fonctionne à Constantinople, qui publie, depuis 1871, les observations de 8 stations, et contribue, pour 6 stations, au bulletin météorologique international de Washington.

Enfin, notons encore des envois d'autant plus précieux qu'ils viennent de plus loin : la République Argentine et le Chili, qui avaient tenu à honneur de figurer à l'Exposition, y étaient également représentés au point de vue spécial qui nous occupe. Ces deux pays possèdent actuellement des services météorologiques organisés et fonctionnant régulièrement; le Chili avec 13 stations, la République Argentine avec une dizaine, qui se relient avec l'observatoire si habilement dirigé par de Corrientes, M. B. A. Gould. Ce dernier ne désespère pas de réussir à installer bientôt des observations régulières, simultanées de Washington, non seulement dans la République Argentine, mais encore dans l'Uruguay, la Patagonie, la Terre de Feu et les îles Falkland. Nous regrettons de ne pouvoir, faute de renseignements, parler plus en détail de tentatives si méritoires et qui doivent tant contribuer à accroître nos connaissances sur la physique du globe, dans des régions si importantes qui avaient jusqu'ici échappé à toute investigation sérieuse.

Tel était, en résumé, l'état de la dernière Exposition de géographie au point de vue de la physique du globe. Comme on le voit, le résultat est hautement satisfaisant et témoigne d'un progrès immense. Il y a dix ans, quatre ou cinq nations seulement auraient pu, sur ce point particulier, prendre part au concours; aujourd'hui, le mouvement a non seulement

[redacted]

GROUPE III

IV

MÉTÉOROLOGIE

PAYS SCANDINAVES

Les pays scandinaves forment, au point de vue météorologique, un ensemble des plus intéressants, tant sous le rapport de leur étendue que par la position toute particulière qu'ils occupent en Europe. Leurs gouvernements ont eu de plus l'heureuse idée de s'entendre pour publier, à frais communs, les observations faites sur leur territoire dans des stations convenablement choisies pour l'étude des mouvements généraux de l'atmosphère.

Cette publication, sous le nom de *Bulletin météorologique du Nord*, se 'ait à Copenhague. Elle comprend les observations recueillies chaque matin lans 24 stations : 9 en Suède, 8 en Norvège et 7 en Danemark. Le Bulletin lonne en outre une carte quotidienne de la répartition de la pression et de la empérature, aussi bien dans les pays scandinaves que dans les régions voiiines, et le résumé de l'état du temps, pouvant servir à des annonces de empêtes, comme on le fait actuellement dans un grand nombre de contrées. On ne peut que féliciter les pays scandinaves, non seulement du soin avec equel ce Bulletin est rédigé, mais surtout d'avoir su s'entendre et se réunir pour cette tâche. C'est en effet un grand écueil en météorologie que la dispersion des documents et la multiplicité des publications, et il n'y a qu'à s'applaudir de voir des régions aussi rapprochées, comme situation et comme climat, que la Suède, la Norvège et le Danemark, assurer dans leurs travaux l'unité que la nature a établie entre les pays.

NORVÈGE

L'Institut météorologique central de Norvège dépend de l'Université le Christiania; il a commencé à fonctionner le 1er septembre 1866. Le

de janvier suivant (1855), l'utilité de sa création était déjà assez bien établie pour qu'on lui adjoignît comme aides deux officiers distingués de la marine royale, MM. J. C. de Brito Capello et F. M. da Gama Lobo, qui sont aujourd'hui, le premier, directeur, et le second, chef de service à l'observatoire. Dès ce moment, les observations régulières purent être faites quatre fois par jour : les instruments principaux étaient, outre les thermomètres et graphomètres ordinaires, un bon baromètre étalon à siphon de Lerebours et Secrétan, et un anémomètre et hydromètre inscripteur construits dans la même maison; ce dernier instrument enregistrait automatiquement la direction et la vitesse du vent, ainsi que la quantité de pluie tombée, avec l'heure du phénomène. Il ne rentre pas dans le cadre de ce rapport de donner la description de ces appareils; on la trouvera, ainsi que celle de tous les instruments employés depuis à l'observatoire, dans le rapport adressé au roi de Portugal, en 1871, par le directeur, M. Fradesso da Silveira (1).

En juillet 1857, a commencé à l'observatoire l'étude du magnétisme terrestre : d'abord pour la déclinaison et l'inclinaison seulement; puis, à partir de 1859, pour la détermination de la force horizontale. Dès 1857, l'observatoire avait reçu la visite de Lamont, le célèbre directeur de l'observatoire de Munich, et le Portugal était entré dans l'Union internationale pour l'étude du magnétisme, fondée par Gauss et de Humboldt. Peu de temps après (1858), M. Pegado était forcé, pour raison de santé, de résigner ses fonctions et d'abandonner l'observatoire qu'il avait fondé et dont l'existence était dès lors assurée. Il fut remplacé, mais pour bien peu de temps, par M. J. A. da Silva, professeur de physique, qui fut emporté par une courte maladie en 1860, et remplacé à son tour par M. J. H. Fradesso da Silveira. Sous la direction de ce dernier, tous les services de l'observatoire reçurent un développement remarquable. Les bâtiments et les instruments étant devenus insuffisants, il obtint du roi don Luiz I une somme de 66 600 francs, qui permit d'acheter les instruments nouveaux et d'élever la construction où est actuellement installé l'Observatoire; cette organisation définitive fut terminée en 1863. En même temps, s'organisait peu à peu le réseau météorologique dans tout le pays : en juillet 1863, il y avait déjà trois stations fonctionnant régulièrement, à Porto, Guarda et Campo Maior. Le Parlement votait bientôt (1865) un crédit pour l'établissement de dix stations météorologiques, tant en Portugal qu'à Madère et aux Açores; dès lors l'observatoire, connu depuis sa réédification sous le nom d'Observatoire de l'Infant don Luiz, devenait un institut météorologique central, en même temps qu'une station de premier ordre, et, tout en continuant à faire partie des bâtiments de l'École polytechnique, cet observatoire acquérait son indépendance, pour ne plus relever que de la direction de l'instruction publique, au Ministère de l'Intérieur,

Le nouvel institut fut dignement représenté par son directeur, successivement au congrès météorologique de Vienne (1873) et à la conférence ma-

(1) *Relatorio do Servico do Observatorio do Infante Don Luiz, no anno meteorologico* de 1870-71. Lisboa e annexos.

interpoler dans le cas d'un accident momentané au baromètre à mercure; thermomètre étalon et psychromètre de Negretti et Zambra; pluviomètre de Babinet; anémomètre de Robinson (petit modèle de Casella, de Londres); évaporimètre, ozonomètre de Jame, de Sedan.

Dans les sept stations de troisième ordre, on ne fait les observations qu'une fois par jour, à neuf heures du matin. Dans les dix stations de second ordre, les observations sont faites au moins trois fois par jour (neuf heures du matin, midi et trois heures du soir); à Angra, Ponta Delgada, Funchal et Campo-Maior, on ajoute à ces trois observations une quatrième à neuf heures du soir.

Chaque année, une somme de 4000 francs est répartie entre les observateurs dont on espère bientôt pouvoir augmenter le nombre, au moins dans les stations considérées comme d'un intérêt international, et qui sont: Angra, Funchal et Campo-Maior.

Quant à l'Observatoire de l'Infant don Luiz, son personnel est actuellement composé de la manière suivante :

Trois observateurs, chefs de service, dont un directeur de l'établissement;

Trois observateurs-adjoints ou assistants;

Un artiste photographe et un domestique.

Le traitement des trois chefs de service est de 3300 francs; le directeur touche, en outre, une gratification de 2200 francs; les assistants reçoivent 2000 francs; le photographe et le domestique, chacun 800 francs, ce qui porte le budget de l'Observatoire à 19 700 francs comme frais de personnel. Les différentes dépenses, y compris l'achat et l'entretien des instruments pour les stations, sont évaluées à 9300 francs; en y joignant 4000 francs de traitement des observateurs des stations, on arrive, pour le budget total du service météorologique portugais, à une somme de 33000 francs, certainement peu considérable, eu égard aux résultats obtenus.

Le travail de l'Observatoire comprend, outre la météorologie proprement dite, l'étude photographique des taches du soleil et celle du magnétisme terrestre; il est réparti entre les douze services suivants :

1° *Service des observations directes.* — Cinq fois par jour, à 8 et 9 heures du matin, midi, 3 heures et 9 heures du soir, on observe directement les instruments étalons, baromètres, thermomètres, la direction du vent, et l'état des nuages et du ciel. — Le psychromètre est observé quatre fois seulement, à 9 heures du matin, midi, 3 heures et 9 heures du soir. A 9 heures du matin et 9 heures du soir, on note également les indications des thermomètres à maxima et à minima et de l'ozonomètre; le matin on observe un thermomètre à minima destiné à donner la mesure de l'irradiation, et disposé pour cela au foyer d'un miroir parabolique tourné vers le zénith; le soir on lit l'indication d'un thermomètre à maxima exposé au soleil. Enfin à 9 heures du matin on observe encore l'évaporimètre, les pluviomètres et deux thermomètres à maxima et à minima placés sur du gazon dans un champ voisin.

3° *Service des calculs de réduction et des déductions.* — Dans ce service sont effectuées les comparaisons des résultats des observations directes avec ceux que donnent les instruments enregistreurs. Les lectures du baromètre sont ramenées à 0 degré, les indications du psychromètre calculées; enfin, on y effectue toutes les moyennes mensuelles et on y prépare tous les éléments des tableaux numériques publiés par l'Observatoire.

Pour les éléments du magnétisme terrestre, les calculs de réduction et la lecture des courbes des instruments enregistreurs nécessitent un travail tel que la publication est restée forcément un peu en retard. Dans les volumes d'annales, on ne donne actuellement pour le magnétisme que les résultats des observations directes, et celles de la déclinaison obtenues au déclinographe, mais seulement pour 8 heures du matin et 2 heures du soir. Les autres observations relevées aux instruments enregistreurs sont publiées aussi rapidement que peut le faire le personnel limité dont dispose l'observatoire. Le volume d'*Annales* pour 1873 contenait ainsi la discussion de toutes les observations jusqu'à la fin de 1867. On se rendra facilement compte, du reste, de ce retard, si on se rappelle que chaque instrument n'exige pas moins de dix-sept mille cinq cent vingt lectures par an.

4° *Service de météorologie télégraphique.* — Depuis 1865, l'observatoire de l'Infant don Luiz publie chaque jour le temps probable du lendemain; pour cet effet il reçoit de Paris le résumé des observations faites dans un certain nombre de stations en Europe; il communique, en outre, par le télégraphe sous-marin, avec les Açores, et peut, à son tour, transmettre aux autres pays de l'Europe les données météorologiques de cette station avancée. C'est sur l'ensemble de toutes ces observations que sont fondées les prédictions du temps et les avertissements de tempête que l'on envoie à tous les postes sémaphoriques de la côte, où l'on hisse immédiatement des signaux de précaution indiquant aux navires l'approche d'une tempête et la direction d'où elle est attendue.

5° *Service des stations météorologiques.* — Ce service centralise les résultats obtenus dans les dix-sept stations portugaises. Il vérifie tous les calculs de réduction de leurs observations, fait les moyennes mensuelles et annuelles, et dispose tous les éléments de la publication qui est faite chaque mois dans les annales de l'observatoire.

6° *Service de météorologie nautique.* — L'observatoire reçoit et examine les journaux de bord des navires de guerre portugais et d'un certain nombre de navires de commerce qui font la traversée entre le Portugal et les colonies, Loanda, Mozambique, Macao, etc. Un de ces navires, la corvette *Sá da Bandeira*, a fourni, de 1866 à 1871, des observations faites pendant six années consécutives entre Lisbonne, la Chine, le Japon et Timor. M. Brito Capello s'est chargé depuis longtemps de la direction de ce service; il a déjà publié des cartes intéressantes sur la répartition des vents et des courants dans le golfe de Guinée, entre 16 et 24 degrés de longitude est

de Greenwich et 14 degrés de latitude nord et 14 degrés
Ces cartes sont au nombre de cinq : la première donne les v
pour décembre, janvier et février; les suivantes, pour mar
mai et juin, pour juillet, août et septembre, et pour octobre

7° *Service de photographie des taches solaires.* — En 187
vation de l'éclipse totale de soleil de décembre, l'observatoir
un bon équatorial de Merz; l'objectif a 11,7 centimètres
2 mètres de foyer. Depuis ce temps, on l'emploie spécialeme
soleil et de ses taches, afin de vérifier les relations qui, d'a
Wolf, de Zurich, existent entre les taches du soleil et les var
gnétisme terrestre. L'image focale est agrandie au moyen d'
projection, de façon à obtenir des images des taches corre
soleil de 50 à 80 centimètres de diamètre. On a pu adm
unes de ces photographies à l'Exposition de géographie ; cell
est entier, sous un diamètre de 10 à 20 centimètres, étaie
excellentes de tous points; pour les plus grandes, quoique très
à cause même de leur taille, le grossissement dépassait notabl
voir optique de l'objectif, de sorte que l'image perdait en net
avait gagné en dimensions. Ces photographies ont été présent
mie des Sciences par M. Faye qui les a jugées dans les termes
« M. J. Capello vient de m'envoyer diverses photographies du
» m'empresse de mettre sous les yeux de l'Académie en lui faisa
» que l'image obtenue, le 29 février dernier, sous un diam
» 11 centimètres est complètement réussie. Les bords sont
» netteté, ainsi que les taches et leurs pénombres ; les facules
» les taches sont assez visibles lorsque l'épreuve est éclairé
» ment. »

8° *Service extraordinaire de l'observation du ciel.* — Ce
fonctionne depuis 1869, a surtout pour objet l'étude des pl
filantes en août et novembre. Cette étude se fait d'accord avec
scientifique de France; le rapport de M. F. da Silveira pour
comme exemple, l'observation de 3382 étoiles filantes dans l
ressantes de 1869, 1870 et 1871.

9° *Rédaction et publication des Annales.* — Ce travail co
fait sans interruption depuis 1856. Un premier volume, pu
contient le résumé de toutes les observations de 1856 à 1863.
paru régulièrement un volume chaque année et l'on a pu juger
du soin et même du luxe avec lesquels cette publication est fai
prend pour tous les jours de l'année, et de deux en deux heure
barométrique, la température, la tension de la vapeur, l'humi
la direction du vent et sa vitesse en kilomètres par heure. A la

(1) Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1872, page 1082.

mois, des tableaux spéciaux donnant pour chaque jour la température maxima au soleil et sur le gazon et le minimum sur le gazon et au foyer d'un miroir parabolique tourné vers le zénith, la quantité d'eau tombée et évaporée, le degré de l'ozonomètre, l'état du ciel et la forme des nuages. Tous les trois mois on publie les valeurs de la déclinaison et de l'inclinaison magnétiques, pour chaque jour à 8 heures du matin et à 2 heures du soir, et l'intensité absolue observée une fois par mois vers le 27. Tous les trois mois également, on donne pour chaque jour le résumé des observations des stations suivantes : Porto, Guarda, Campo Maior, Evora, Lagos, Angra, Ponta-Delgada et Funchal. A la fin de chaque année, on publie pour chaque heure du jour les moyennes mensuelles et annuelles, et toutes les perturbations magnétiques qui ont pu être relevées pendant l'année.

L'abondance des matières et le soin apporté à leur publication font des *Annales de l'Observatoire* un recueil qui ne le cède en rien aux publications analogues des plus grandes puissances.

10° *Vérification et réparation des instruments.*— L'observatoire compare à ses étalons et répare tous les instruments destinés soit aux stations, soit aux navires qui veulent bien se charger de faire des observations régulières en mer. Les particuliers peuvent également y faire comparer gratuitement leurs instruments aux étalons, mais sans aucune responsabilité pour l'établissement.

11° *Correspondance, administration et comptabilité.*

12° *Conservation et entretien de l'édifice et du mobilier.*

Tel est l'ensemble de travaux qu'embrasse l'Observatoire de l'Infant don Luiz, et dont on peut être justement surpris quand on pense aux ressources relativement peu considérables dont il dispose. Ce résultat est dû à l'ardeur infatigable des directeurs qui se sont succédé depuis la fondation de l'observatoire et qui sont parvenus, après avoir créé eux-mêmes l'institution, à en assurer l'existence et à lui donner le rang qu'elle occupe aujourd'hui en Europe.

Alfred ANGOT.

GROUPE III

V

INSTRUMENTS DE MÉTÉOROLOGIE

M. Tonnelot a exposé un baromètre connu aujourd'hui sous le nom de *baromètre à cuvette cachée.*

Il a été construit par MM. Tonnelot père et fils, en 1864, sur mes indications : voici ce qui m'avait engagé à rechercher un instrument plus propre aux observations sédentaires que le baromètre Fortin.

Ce dernier instrument est le seul à employer en voyage quand on désire obtenir des résultats sérieux. Il a toute la précision désirable, et là-dessus je n'ai rien à ajouter.

Mais, confié à des mains peu expérimentées, il présente de graves inconvénients.

Il faut deux observations distinctes : 1° l'affleurement du mercure de la cuvette avec la pointe d'ivoire qui marque le zéro ou le point de départ de l'échelle de l'instrument ; 2° le placement du curseur ou bague de l'indicateur au contact du ménisque de mercure. Ces deux opérations exigent que le baromètre soit placé dans un endroit bien éclairé, tandis qu'il est essentiel que le soleil ne le frappe jamais et qu'il ne soit pas soumis près des fenêtres à des variations de température brusques, et surtout à ces lames d'air froid qui pénètrent si vivement en hiver dans l'intérieur des appartements. Ces deux causes d'erreur sont quelquefois très-influentes et donnent des déviations énormes dans les chiffres obtenus.

Un inconvénient bien plus grave encore réside dans l'encrassement du mercure dans la cuvette, qui empêche toute observation précise et nécessite un nettoyage. Cette opération ne présente point de difficultés pour une personne qui y est habituée, mais ne peut être confiée à un aide peu expérimenté.

Il résulte de ces deux genres d'inconvénients que le ba
donne souvent de très mauvais résultats, et fournit des ch
tables à notre époque.

On pare à ces défauts au moyen de l'instrument de M.
baromètre est construit comme un Fortin, mais il est beauco
La cuvette en buis est disposée de telle façon que le mouve
la fait descendre à une position fixe, sans qu'on ait à s'occupe
que de tourner la vis à gauche jusqu'à son excursion extrêı
occupée par le mercure dans la cuvette est exactement cent
intérieure du tube barométrique mesurée au niveau moyen du
en résulte que si on compare l'instrument à un Fortin étalon
blir, par exemple, que les instruments s'accordent à 741
A partir de ce point les variations du baromètre Tonnelot
augmentées de $\frac{1}{100}$. Cette opération se fait sans calcul : a
ajoutera à la lecture $0^{mm},12$ pour les 12 millimètres qui re
différence entre 753 et 741. Si le baromètre Tonnelot marque
rence avec 741 est 14; c'est $0^{mm},14$ qu'il faut soustraire de 72
donc : hauteur corrigée, 726,86. La réduction à zéro se fait cc
Fortin ordinaire.

Depuis plus de dix ans que j'emploie ce baromètre, tous
me suis servi ont fonctionné absolument comme un baromètre
celui que j'emploie aux observations horaires au parc de Saint-

C'est certainement le seul baromètre à employer pour les
sédentaires.

La correction de $\frac{1}{100}$ de la variation est si faible qu'il n'est p
que le rapport des surfaces de la cuvette au tube barométriqu
miné d'une manière très précise. En effet, si ce rapport étai
de 100, cela n'apporterait aucun changement appréciable da
tion; car, pour une variation de 30 millimètres, la différence
n'est pas appréciable.

On a eu certainement déjà plusieurs fois l'idée de constru
mètres analogues à celui-ci; mais tout le mérite du barom
cachée réside dans des arrangements spéciaux imaginés par
et dans le soin et la perfection de sa construction.

Thermomètres.

Les thermomètres de M. Baudin se recommandent par le so
est rectifié le calibrage et sont pris les points 0 et 100 degrés.

Leur mérite n'est pas de ceux qui sautent aux yeux au pı
mais résulte du long usage qu'on a pu faire de ces instrument
alcool incolore, thermomètres frondes, thermomètre à ma
d'air, etc.

Un des thermomètres les plus remarquables de M. Baudin e

stylet horizontal, qui se meut verticalement par un mouvement proportionnel à celui de la tige descendante de chaque instrument, s'arrête au moment du contact. Il s'appuie à ce moment sur un cylindre formé d'une feuille de cuivre rouge mince enroulé, qui tourne par un mouvement d'horlogerie. L'extrémité du stylet porte un éclat de diamant, lequel trace chaque quart d'heure un trait vertical parallèle aux génératrices du cylindre et dont le cas marque la hauteur du baromètre ou du thermomètre. La suite de ces traits constitue au bout de vingt-quatre heures une courbe complète. L'avantage spécial de ce mode d'enregistrement, c'est qu'au bout de la journée on a une planche de cuivre propre à la gravure et dont on n'a qu'à tirer les épreuves immédiatement.

Le météorographe de M. Van Rysselberghe n'a point fonctionné dans les galeries de l'Exposition, mais son fonctionnement régulier et sa marche satisfaisante nous ont été affirmés par les commissaires belges, notamment par M. le général Liagre, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de Bruxelles.

Cet appareil, comme le précédent, est d'une construction très délicate : M. Van Rysselberghe a été très efficacement secondé par M. Schubart, professeur à Gand.

M. Redier a exposé un enregistreur spécial pour le baromètre, et fondé uniquement sur des procédés mécaniques sans l'emploi de l'électricité.

J'emprunte la description suivante au tome VIII des *Nouvelles météorologiques*, p. 15.

Un baromètre à siphon ordinaire, dont les deux branches sont bien calibrées, porte un flotteur très léger en ivoire, sur lequel est fixée une tige verticale d'acier très faible terminée par une pointe.

Une aiguille horizontale, très légère aussi, vient reposer sur cette pointe; son extrémité est en présence d'un double rouage d'horlogerie qu'elle est destinée à faire marcher à droite ou à gauche, suivant que le flotteur monte ou descend, au moyen d'un léger volant qui vient s'appuyer tantôt en avant de l'aiguille terminée en forme de T, tantôt en arrière.

Ces mouvements d'horlogerie sont en communication avec un curseur armé d'un crayon, qui appuie sur un cylindre horizontal. Une feuille de papier quadrillé enroulée sur ce cylindre, et pouvant avoir une très grande longueur, se déroule au fur et à mesure qu'il tourne, et reçoit le tracé de la courbe barométrique.

Le baromètre n'agit pas directement sur le curseur comme dans les baromètres à cadran : il ne sert qu'à indiquer, en quelque sorte, au rouage d'horlogerie dans quel sens il doit tourner, et par suite au crayon s'il doit marcher à droite, ce qui correspond à une diminution de pression, ou à gauche, ce qui correspond à la hausse du mercure.

Le baromètre enregistreur fonctionne donc à la manière des relais télégraphiques; mais toutes ces fonctions sont mécaniques.

Pour faire marcher l'instrument, il suffit de remonter les deux ressorts moteurs chargés de communiquer leur mouvement au crayon enregistreur;

il y a vingt-cinq ou trente ans, mais qui, essayés déjà plusieu jamais fourni jusqu'ici de résultats satisfaisants. Il inscrit tou divers instruments employés par les météorologistes, et a pou horloge et un électro-aimant.

Le baromètre mis en usage est un baromètre à siphon c inférieure est ouverte. C'est le mouvement du liquide dans c l'appareil de Teorell enregistre à des intervalles égaux, tous le par exemple. Pour cela, une tige d'acier verticale, droite et d'un mouvement uniforme, entraînant dans son mouveme porte des chiffres échelonnés par vingtièmes de millimèt où la tige d'acier arrive au contact du mercure, il s'établit u trique par l'effet duquel la tige et la roue qu'elle comm instantanément ; la roue est disposée de telle façon qu'à sa pa se trouvent des caractères d'imprimerie portant, en millimètr cinq-centièmes de millimètre, la hauteur du baromètre d l'abaissement de la tige; une bande de papier qui se déroule lement au temps, reçoit à ce moment l'empreinte des caract sommet de la roue. Tout reprend à cet instant sa position recommencer un quart d'heure après. L'indication thermomé d'une manière analogue. Il est nécessaire pour cela que l'i ouvert et qu'il porte au réservoir un fil de platine soudé dan permet au courant de s'établir et de passer quand la tige ar du mercure.

La girouette fonctionne par des dispositions analogues.

Des dispositions convenables et ingénieuses ont été prises l'oxydation des tiges de fer et l'accroissement du mercure d ments.

Cet appareil a reçu la consécration de l'expérience, et comparaisons faites avec les instruments à lecture directe est faisants.

C'est donc un appareil à recommander à tous les établisse logiques.

Teorell est malheureusement mort au moment où allait s'ouv de géographie. Son appareil n'a point figuré dans cette e seulement un dessin accompagnant la description imprimée.

M. Van Rysselberghe, professeur à l'École navale d'Osten météorographe dont le principe est le même que celui de à-dire le même qu'a imaginé Wheatstone, mais dont les di différentes et qui, au lieu d'imprimer les chiffres eux-mêmes feuille de cuivre les courbes relatives aux divers instrumen rologie et aux hauteurs de la mer.

Des tiges mues comme dans l'instrument précédent, metten des roues sur lesquelles on peut lire les nombres météorolog hauteur du baromètre, la température, la direction du vent,

ylet horizontal, qui se meut verticalement par un mouvement proportionnel celui de la tige descendante de chaque instrument, s'arrête au moment du ontact. Il s'appuie à ce moment sur un cylindre formé d'une feuille de ivre rouge mince enroulé, qui tourne par un mouvement d'horlogerie. extrémité du stylet porte un éclat de diamant, lequel trace chaque quart heure un trait vertical parallèle aux génératrices du cylindre et dont le s marque la hauteur du baromètre ou du thermomètre. La suite de ces aits constitue au bout de vingt-quatre heures une courbe complète. L'avantage écial de ce mode d'enregistrement, c'est qu'au bout de la journée on a une lanche de cuivre propre à la gravure et dont on n'a qu'à tirer les épreuves médiatement.

Le météorographe de M. Van Rysselberghe n'a point fonctionné dans s galeries de l'Exposition, mais son fonctionnement régulier et sa marche tisfaisante nous ont été affirmés par les commissaires belges, notamment r M. le général Liagre, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de uxelles.

Cet appareil, comme le précédent, est d'une construction très délicate : Van Rysselberghe a été très efficacement secondé par M. Schubart, professeur à Gand.

M. Redier a exposé un enregistreur spécial pour le baromètre, et fondé iquement sur des procédés mécaniques sans l'emploi de l'électricité.

J'emprunte la description suivante au tome VIII des *Nouvelles météorologiques*, p. 15.

Un baromètre à siphon ordinaire, dont les deux branches sont bien calibres, porte un flotteur très léger en ivoire, sur lequel est fixée une tige rticale d'acier très faible terminée par une pointe.

Une aiguille horizontale, très légère aussi, vient reposer sur cette pointe; a extrémité est en présence d'un double rouage d'horlogerie qu'elle est stinée à faire marcher à droite ou à gauche, suivant que le flotteur monte descend, au moyen d'un léger volant qui vient s'appuyer tantôt en avant l'aiguille terminée en forme de T, tantôt en arrière.

Ces mouvements d'horlogerie sont en communication avec un curseur uni d'un crayon, qui appuie sur un cylindre horizontal. Une feuille de apier quadrillé enroulée sur ce cylindre, et pouvant avoir une très grande ngueur, se déroule au fur et à mesure qu'il tourne, et reçoit le tracé de la ourbe barométrique.

Le baromètre n'agit pas directement sur le curseur comme dans les baromètres à cadran : il ne sert qu'à indiquer, en quelque sorte, au rouage d'horogerie dans quel sens il doit tourner, et par suite au crayon s'il doit marcher droite, ce qui correspond à une diminution de pression, ou à gauche, ce qui orrespond à la hausse du mercure.

Le baromètre enregistreur fonctionne donc à la manière des relais télégraphiques; mais toutes ces fonctions sont mécaniques.

Pour faire marcher l'instrument, il suffit de remonter les deux ressorts oteurs chargés de communiquer leur mouvement au crayon enregistreur;

GROUPE III

VI

ABAISSEMENT DU NIVEAU DES FLEUVES

M. Wex, ingénieur autrichien, chargé du service de la régularisation du Danube aux environs de Vienne, a publié un important travail sur le changement de hauteur des fleuves en Allemagne, depuis plus d'un siècle. L'auteur appelle l'attention des gouvernements sur la diminution constante de la hauteur des fleuves ; il croit urgent et possible d'y apporter un remède.

Dans ce travail on peut considérer deux choses très distinctes : les recherches résumées, surtout en tableaux, sur les hauteurs de plusieurs fleuves et les théories sur lesquelles l'auteur s'appuie pour prescrire les mesures à prendre afin de faire disparaître ou d'atténuer les effets qu'il a signalés.

Voici le tableau des hauteurs des fleuves :

	Années.
Rhin à Emmerich (rive hollandaise)	1770-1835
— à Cologne, rive gauche	1782-1835
— à Germersheim, rive gauche (22 kilomètres au nord de Carlsruhe)	1840-1867
Elbe à Magdebourg	1728-1869
Oder, près Küstrin	1778-1835
Vistule à Kurzebrack	1809-1871
Danube, près Vienne	1826-1871
— à Orsowa	1849-1871

En divisant ces tableaux en deux périodes (excepté celui de Magdebourg, qu'on divise en trois à cause du long temps qu'elles embrassent), M. Wex trouve invariablement une hauteur moindre dans la dernière période que dans la supérieure (1).

(1) On a supposé que les hauteurs du Danube sont, en pieds de Vienne de 316^{mm},11, et toutes les autres en pieds du Rhin de 313^{mm},85.

labourables, sans compter le prix des terres à acquérir, le prix immense des travaux à exécuter ! Il faut convenir que le remède serait pire que le mal. Pour débiter 10 000 mètres cubes d'eau par seconde, il faudrait 1000 canaux débitant 10 mètres cubes; si on voulait déverser cette masse d'eau pendant trois jours sur une superficie telle qu'il n'y en eût que 10 centimètres de hauteur, il faudrait submerger trois millions d'hectares ou la superficie sans canaux de cinq départements, dans un moment où toutes les terres sont sursaturées d'eau et où toute eau ajoutée produirait un désastre.

L'exhaussement des digues n'est pas non plus un obstacle aux débordements; il est de toute impossibilité que 10 000 mètres cubes par seconde passent sous les ponts de Blois ou de Tours, par exemple; l'eau s'élève donc jusqu'à ce qu'elle ait dépassé et rompu les digues; ajoutons que les désastres n'arrivent que vis-à-vis de ces brèches.

Les terres situées dans le val de la Seine, entre le fleuve et les jetées, se recouvrent librement d'eau pendant les inondations; elles ont la même valeur que celles situées de l'autre côté des jetées. Il faudrait donc laisser les fleuves se répandre librement sur les terres et ne protéger que les villages et les habitations.

M. Wex et beaucoup d'autres personnes regardent l'abaissement des eaux comme un fait qui ne peut que continuer; rien ne justifie cette crainte, si ce n'est la fausse opinion que cet abaissement est l'œuvre des hommes. Il y a tout lieu de croire que l'on a déjà vu des abaissements pareils, notamment dans le seizième siècle; ils sont liés à une température moyenne plus élevée, des hivers plus doux, des vents continentaux dominants. Dans tout le dix-septième siècle les eaux ont été extrêmement hautes, et c'est dans le milieu de cette période que tombe la grande inondation de la Seine du 28 février 1658. En 1719, lorsque la Seine est descendue au zéro actuel du pont de la Tournelle, ce fait a paru si extraordinaire qu'on a choisi ce niveau pour le zéro de l'échelle. Dans notre temps, nous avons vu la Seine se tenir des mois entiers au-dessous de ce niveau.

En Chine et aux États-Unis, les eaux sont extraordinairement hautes pendant qu'elles sont basses en Europe. On y reconnaît sans peine la prédominance des vents d'est, qui produisent des effets opposés selon les continents.

Ces phénomènes sont nécessairement périodiques, et les hautes eaux reviendront en Europe, comme dans le dix-septième siècle.

E. Renou.

GROUPE III

VII

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE

A en juger par un premier coup d'œil, on aurait pu croire la géographie tanique bien faiblement représentée à l'Exposition. Mais un examen plus entif faisait promptement reconnaître que cette pauvreté apparente tenait nplement à la dissémination dans un grand nombre de salles, des matéaux relatifs à l'étude de la distribution des plantes sur le globe.

Ces matériaux sont de différentes sortes.

Nous distinguerons deux grandes catégories :

1° Les collections et objets divers;

2° Les livres et cartes.

1° *Collections et objets divers.*

En tête des collections nous devons citer les herbiers. Il y en avait un cern nombre à l'Exposition de géographie. Le plus important de tous, sans ntredit, était celui qui a été formé aux îles Saint-Paul et d'Amsterdam, par Georges de l'Isle, voyageur-naturaliste attaché à la mission française pour bservation du passage de Vénus sur le Soleil. Deux grandes vitrines occunt presque tout un panneau d'une des salles affectées aux missions franises, contenaient, l'une, des spécimens de la végétation de l'île Saint-Paul ; autre, des échantillons de plantes de l'île d'Amsterdam. Chaque vitrine nfermait dix-huit espèces, et l'on pouvait constater un fait fort curieux que xploration botanique de ces îles vient de faire connaître, c'est que, malgré

2° *Livres et cartes.*

Parmi les livres exposés, deux seulement traitaient spécialement de géographie botanique; c'étaient *la Végétation du Globe*, par Grisebach, traduit de l'allemand par M. de Tchihatchef, avec une carte, ouvrage exposé dans la section suisse, et la *Géographie botanique du Maroc*, de Schousbie, traduite par le docteur Bertherand, ouvrage exposé dans la section française par la Société des Sciences physiques naturelles et climatologiques d'Alger.

Les cartes représentant la répartition des végétaux, soit à la surface d'un pays, soit eu égard à l'altitude, étaient un peu plus nombreuses, citons :

Une carte géographique des végétaux du royaume de Norvège, par M. Schübeler, professeur de botanique à l'Université de Christiania; travail considérable, dans lequel est indiquée la limite nord des végétaux cultivés et d'un très grand nombre de végétaux spontanés de Norvège.

Citons encore un tableau orographique de la diminution de la végétation à mesure de l'accroissement de l'altitude verticale, en Suède et en Norvège, par M. E. Backhoff, de Stockholm.

Enfin une carte hypsométrique du Turkestan russe, indiquait la distribution des cultures et des végétaux arborescents.

Bien qu'elles n'aient pas pour but exclusif d'indiquer la distribution des végétaux à la surface d'un pays et que la description des espèces y tienne une large place, les flores peuvent être considérées comme des ouvrages de géographie botanique. Nous avons remarqué, dans la section hollandaise, la *Flore des Pays-Bas*, par le professeur C. A. J. A. Oudemans, trois volumes in-folio, avec un atlas de quatre-vingt-douze planches dessinées d'après nature et coloriées; dans la section d'Autriche-Hongrie, la *Flore d'Allemagne* et de la Suisse, par Koch, et dans la section française, deux cadres contenant des planches coloriées et noires pour servir à l'étude de la botanique à Madagascar, ouvrage dont le texte est rédigé par M. le professeur Baillon, d'après les matériaux recueillis par M. Grandidier. Citons encore, dans la même section, la *Flore forestière française*, publiée par M. Rothschild, éditeur d'autres ouvrages de botanique intitulés : *Les Plantes alpines, les Fougères, les Roses*, etc., qui étaient également exposés.

Les ouvrages géographiques dans lesquels figurait une partie botanique étaient nombreux. Nous avons noté :

Dans la section russe :

Reise in den Süden von Ostsibirien in Auftrag der Kaiserlichen russischen geographischen Gesellschaft, ausgefürt in den Jahren 1855-1859, durch G. Radde. Botanische Abtheilung. — Flora der Gebiete des russischen Reichs östlich vom Altaï bis Kamtschatka und Sitka, nach den von G. Radde, Stubendorff, Sensinoff, Scharipoff, Rieder und andern gesammelten Pflanzen bearbeitet von E. Regel. Moskau, in der Buchdruckerei der kaiserlichen Universität, 1862, grand in-8° avec planches.

Travaux de l'expédition de Sibérie. Astronomie, par Schwartz et géologie, par Schmidt et P. Glen. Trois volumes, 1864-1 planches.

Enumeratio plantarum in regionibus cis et transiliensibus novis anno 1857 *collectarum*, auctoribus E. Regel et F. ab Herd Typis Universitatis Cæsaræe, 1864-70, in-8°.

Voyage dans le Nord-Est de la Sibérie, par Middendorf. Quat On y trouve de nombreux renseignements sur la flore et la géogr nique de la Sibérie, ainsi qu'une étude intéressante sur les arbre qui forment les limites de la végétation arborescente.

Voyage au Turkestan, exécuté par A. Fedtchenko sous les gouvernement général du Turkestan et de la Société Impériale listes. Cet ouvrage, en cours de publication, était exposé pa Fedtchenko, qui, pendant tout le voyage, a aidé son mari avec ment admirable. Il renferme une importante étude de géogr nique.

La Mongolie et le pays des Tangoutes, par M. Prjévalski. C'es volume d'une publication dans laquelle seront exposés les résult fiques d'une expédition dans l'Asie centrale et le Thibet. M. Max chargé de la partie botanique et s'en occupe en ce moment. Il a c proportion de 25 à 30 pour 100 d'espèces nouvelles. L'ouvrage c mera trois volumes.

Dans la section suédoise :

Sous le titre : *Expéditions polaires suédoises botaniques*, un en un volume de tous les mémoires sur la végétation polaire, pub les observations et les matériaux recueillis par les voyageurs sué

Dans la section des Pays-Bas :

Voyage botanique dans la partie orientale de l'archipel indie par C. G. C. Reinwardt, et augmenté par W. H. de Vries, 1858.

Dans la section allemande :

Expédition de M. G. Rohlfs dans les déserts de la Lybie, d contenant chacun cinquante photographies, dont un certain non sentent le port des principales espèces d'arbres du pays. Ces ph d'arbres sont très utiles pour la botanique descriptive, car ell sur l'aspect de la plante des notions que les échantillons d'herbi vent pas fournir.

Dans la section d'Autriche-Hongrie :

Reise der Osterreichischen Fregate Novara. Botanischer Th 1870. Ce volume renferme la cryptogamie, seule partie de la b ce voyage qui soit publiée jusqu'ici. Les divers mémoires qui les sont dus à MM. Fenzl, Grunow, Krempelhuber, Reichardt, Metteni La collection des publications scientifiques sur le voyage de la comprend pas moins de quinze volumes, et un certain nombre raître encore.

L'étude des flores et les voyages botaniques font connaître l'c l'origine d'une foule de substances utiles. M. Bernardin, cons

Musée commercial-industriel de la maison de Melle (Institut des Joséphites) (Belgique), s'occupe depuis longtemps de classer méthodiquement toutes ces substances et a publié un certain nombre de catalogues fort intéressants qui figuraient à l'Exposition. Les titres seuls que nous donnons ici indiquent à quelles recherches persévérantes M. Bernardin a dû se livrer.

Nomenclature usuelle de 550 *fibres textiles, avec indication de leur provenance, leurs usages*, etc. Gand, 1872, in-8°.

Classification de 100 *caoutchoucs et gutta-perchas, suivie de notes sur les sucs de Balata et de Massaranduba.* Gand, 1872, in-8°.

Classification de 250 *matières tannantes*, Gand, 1872, in-8°.

Le même, en allemand. Berlin, 1872, in-8°.

Les richesses naturelles du globe et l'Exposition universelle de Vienne, Gand, 1873, in-8°.

Classification de 160 *huiles et graisses végétales*, 2e édition.

Visite à l'Exposition de Vienne. Gand, 1874, in-8°.

Parmi les applications les plus utiles de l'étude des végétaux on peut citer le regazonnement et le reboisement des montagnes, et nous devons mentionner avec les plus grands éloges les études sur ce sujet, ainsi que les travaux de MM. Perrard et de Montzey, inspecteurs des forêts, dans les Basses-Alpes, et de M. Dany, aussi inspecteur des forêts, dans la Drôme. Nous n'avons pas à nous occuper des travaux d'art qu'ils ont eu à exécuter pour arrêter certains torrents; mais les principes qu'ils ont suivis pour le regazonnement et le reboisement sont déduits très logiquement de connaissances botaniques et peuvent se résumer en une règle bien simple : mettre à chaque place les plantes qui devraient y croître si la dénudation du sol n'existait pas. Ils ont donc laissé de côté les espèces exotiques, et, étudiant les localités analogues à celles dont ils voulaient régénérer le tapis végétal, ils leur ont emprunté les graines et les essences qui convenaient à l'altitude et à l'exposition du terrain. Ainsi, de 1200 à 1800 mètres, ils ont employé le Pin noir d'Autriche et le Pin sylvestre ; de 1800 à 2000 mètres, le *Pinus nurinata ;* de 2000 à 2300 mètres, le Mélèze et l'Epicea, et de 2300 à 2900 mètres, le *Pinus cambro*. Des cartes et des plans en relief, exposés dans la grande galerie de la section française, par les soins de la Direction générale des forêts, faisaient parfaitement comprendre les travaux accomplis et les résultats obtenus.

De même que nous avons terminé l'examen des objets exposés par l'énumération des collections de plantes fossiles, nous terminerons celui des cartes et livres par l'indication des publications relatives à la paléontologie végétale. Elles étaient peu nombreuses.

Au premier rang se distinguait, exposé par la section allemande, le magnifique ouvrage de M. O. Heer, *Flora fossilis arctica*, trop connu pour qu'il soit nécessaire d'en donner ici une analyse.

Dans la section française, salle des missions du Ministère de l'Instruction publique, nous avons remarqué des dessins encore non publiés d'intéressants fossiles végétaux du terrain quaternaire des îles du Cap-Vert, recueillis par M. L. de Cessac. On y reconnaissait facilement les traces

d'une espèce de dattier représent
de rachis d'inflorescence et des n

Enfin, dans les mémoires de l
pagne, nous avons vu une très b
assez ambiguë, que la plupart de
au règne végétal.

GROUPE III

VIII

GÉOGRAPHIE ZOOLOGIQUE

L'étude des sciences naturelles est devenue aujourd'hui d'une nécessité presque absolue pour les géographes; une région ne sera bien connue que lorsque l'on aura approfondi toutes les questions relatives à la formation de son sol et à ses productions végétales et animales. Les observations du zoologiste éclairent dans bien des cas le géographe et lui permettent d'établir les relations qui ont existé entre des terres aujourd'hui séparées par des obstacles infranchissables, ou de reconnaître la distinction primordiale qui existait entre certaines régions cependant bien voisines. La géographie doit s'appuyer aussi bien sur les sciences naturelles que sur les sciences physiques ; ces branches des connaissances humaines sont sœurs et n'auraient jamais dû être séparées. Pendant trop longtemps l'on s'est habitué à considérer la géographie comme une science sèche, aride, ne comprenant guère que de la statistique et une nomenclature de noms dont la mémoire se surchargeait sans grand profit. Il n'est, au contraire, pas d'étude plus attrayante que celle de la géographie lorsqu'elle est largement comprise; elle permet à l'esprit de se rendre compte, non seulement des accidents naturels du sol auxquels se rattache si intimement la connaissance des phénomènes géologiques, des caractères de la population et de la manière dont elle est groupée, mais aussi de la nature de la faune et de la flore dont découlent pour ainsi dire les ressources d'un pays. Le Congrès international des sciences géographiques a utilement servi à mettre en lumière cette solidarité qui rattache les explorateurs et les naturalistes, et aujourd'hui nous voyons que tous les grands voyages dont le plan a été scientifiquement conçu ont été entrepris au point de vue général auquel nous nous plaçons.

communication de la plupart des collections particulières formées sur différents points des côtes de l'Afrique, de l'Amérique, de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande.

On peut donc avoir toute confiance dans l'exactitude de ses déterminations, et il est probable que les découvertes nouvelles ne modifieront que peu les résultats généraux auxquels il est arrivé relativement aux faunes littorales, mais les échinodermes qui habitent les grandes profondeurs ne sont pas suffisamment bien connus pour que l'on puisse tracer le tableau de leur mode de distribution géographique.

M. Alexandre Agassiz s'attache donc particulièrement à l'étude des faunes littorales et montre que leur nombre est beaucoup moins grand que ne le supposaient les zoologistes. Il présente aussi des considérations curieuses sur l'influence des courants sur la distribution des oursins dans les différentes mers, et il cite de nombreux faits propres à corroborer l'hypothèse d'une communication directe qui aurait existé autrefois entre le golfe du Mexique et l'Océan pacifique.

Depuis 1867 MM. de Folin et Périer dirigent un recueil intitulé : *Les fonds de la mer, étude internationale sur les particularités nouvelles des régions sous-marines;* deux volumes in-8° ont déjà été publiés et se trouvent exposés à côté d'une collection fort intéressante comprenant un très grand nombre d'échantillons des dragages faits à diverses profondeurs et sur des points du globe très variés.

Plus de quatre cents espèces zoologiques nouvelles ont été obtenues à la suite de ces sondages; ce sont des mollusques, des annélides, des crustacés, des échinodermes et des foraminifères. La baie de Panama, le golfe du Mexique, les côtes du Brésil, les îles du cap Vert, la côte occidentale d'Afrique, Syra dans l'archipel de la Méditerranée ont fourni de nombreux sujets d'étude. La fosse du cap Breton et le golfe de Gascogne ont été explorés avec un soin tout particulier, et l'on trouve consignés dans la moitié du deuxième volume tous les résultats scientifiques obtenus à la suite de très nombreux dragages. C'est à l'initiative individuelle de MM. Périer et de Folin, que sont dues toutes ces recherches, ce sont eux qui en soutiennent la publication et l'on ne saurait trop louer le zèle et la persévérance de ces deux naturalistes.

MERS DU NORD. — EUROPE

ÉTUDE DES FAUNES

L'Académie des Sciences de Stockholm a exposé, sous le n° 212, une collection d'animaux inférieurs recueillis dans les mers arctiques. Les études zoologiques ont toujours été fort honorées en Scandinavie et depuis près d'un demi-siècle les recherches, poursuivies sans relâche sur la faune marine de la Norvège, par Sars, ont fait faire des progrès considérables à l'histoire des animaux marins inférieurs. En 1835 cet auteur publiait déjà un ouvrage

férents mémoires, et beaucoup d'entre elles ont été figurées avec grand soin. Je rappellerai que MM. Meyer et Mobius ont fait paraître en 1865 un ouvrage considérable sur les mollusques des côtes de Kiel.

Les travaux publiés en Hollande sur la faune locale sont fort nombreux et faits avec un très grand soin. M. Funke, éditeur à Amsterdam, a exposé sous les nos 72 à 79 une série d'ouvrages sur ce sujet. Ce sont d'abord les mammifères, les reptiles et les poissons décrits par le Dr Schlegel, le savant directeur du Musée d'histoire naturelle de Leyde, puis les mollusques par Herklots et les insectes ainsi que les arachnides par Snellen van Vollenhoven. Ces ouvrages sont accompagnés de planches nombreuses et permettent de comparer facilement la faune des Pays-bas à celle des contrées voisines.

M. Paul Fischer, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, a exposé sous le no 614 deux cartes manuscrites destinées à montrer la répartition des mollusques sur les côtes occidentales de la France. Ce zoologiste a pu recueillir, soit sur la côte, soit à de grandes profondeurs, 455 espèces de mollusques parmi lesquelles se remarquent de nombreuses formes zoologiques que l'on croyait propres à la Méditerranée et d'autres qui avaient été trouvées dans les mers polaires, mais à de très grandes profondeurs. La distribution bathymétrique de ces animaux est indiquée avec beaucoup de clarté sur les cartes de M. Fischer. Aussi le jury a-t-il récompensé ce travail par une médaille de 2e classe.

ASIE

Les explorations des voyageurs russes ont fait connaître d'une manière presque complète la faune de ces immenses régions asiatiques annexées aujourd'hui à l'empire moscovite ou intermédiaires à celui-ci et à la Chine.

Les recherches de Pallas, qui resteront toujours le point de départ de tous les travaux entrepris sur ce sujet, ont été complétées il y a quelques années par MM. Brandt, Radde, Schrenck et Middendorf, Fedtchenko, Prjévalski et Severtzof. Leurs travaux sur la population animale de la Sibérie ont fourni un grand nombre de faits qui intéressent au plus haut point la zoologie géographique. Plusieurs de ces auteurs, qui peuvent compter au nombre des plus intrépides voyageurs, ne se sont pas bornés à l'étude des animaux des vastes étendues de pays parcourues; ils ont cherché à établir quels sont les rapports qu'ils présentent avec les faunes circonvoisines, quelle est l'étendue de l'aireoccupée par chacune des espèces ou chacun des genres observés, quelles sont les circonstances qui peuvent déterminer leur extension ou leur cantonnement. Les caractères de la faune sibérienne sont aujourd'hui bien connus et l'on peut juger des rapports qu'elle présente avec celle des régions arctiques européennes ou américaines ou de la région asiatique tempérée.

Fedtchenko a parcouru le Turkestan pendant près de trois années.

Samarkand, la vallée et les hautes régions du Sarafschan, le dé
neux de Kisilkoum; le Kokan, les environs de Taschkent et de
été tour à tour le centre des excursions de ce voyageur; il a pu
des collections très considérables, plus de 50 000 animaux et envi
pèces de plantes représentées par des milliers d'exemplaires; la p
et l'anthropologie ne furent pas laissées de côté. A peine de re
chenko entreprit la publication des résultats de ses recherches, i
un certain nombre de naturalistes pour l'aider dans cette tâche, m
reusement au moment où les deux premières livraisons de ce gra
allaient être livrées au public, la mort vint frapper leur au
monument scientifique serait resté inachevé si la veuve de I
après avoir partagé, à côté de son mari, les fatigues et les
voyage, ne s'était pas mise résolument à l'œuvre pour continu
commencé ; cette publication, placée sous le patronage de
Impériale des Amis des Sciences naturelles de Moscou, marc
ment.

L'ouvrage entier doit se composer de quatre volumes, le prem
nant le récit du voyage, le second et le troisième seront consacré
et à la flore, le quatrième est réservé à la paléontologie, à la g
l'anthropologie.

Déjà neuf livraisons de la partie zoologique permettent d'appr
que l'on apporte à cette publication; de nombreuses planches
avec une grande perfection, et souvent coloriées, facilitent la dét
des espèces sur lesquelles on veut appeler l'attention; ces fascic
des mollusques, des coléoptères, des orthophères, des lépido
mellifères, des crustacés et des poissons; les autres parties sont en
cution.

Le voyage de M. Prjévalski aura puissamment contribué à
connaître les productions de l'extrême Orient; la publication
encore terminée, mais nous pouvons juger par le premier vo
qu'elle sera. Parti de Pékin, cet aventureux explorateur, se dirige
nord, est arrivé au lac Dalai-nor, d'où il a poussé jusqu'au fleuve
(ou Khatoun-goll des Mongols), pour retourner à Kalgan qu'il
visitée peu de temps auparavant; mais, adoptant un autre itinéra
courut les montagnes de Kara-Narin Oula, puis, passant dans
Kan-Sou par les villes de Dadjin et de You-nan-tchen, il atte
de Koukounoor où il fit de fructueuses recherches de zoologi
ensuite dans le Tibet, mais bientôt forcé de s'arrêter faute de re
retourna en Russie en traversant le Gobi par la route qui, de
dirige vers Ourga. Pendant cette longue exploration de 15 000 l
les observations astronomiques et de géographie pure n'ont pas fa
à M. Prjévalski les recherches relatives à l'histoire naturelle; il
mille oiseaux, cent trente mammifères, un grand nombre de re
poissons, dont plusieurs sont inconnus des zoologistes, plus de
insectes et un herbier considérable.

M. Severtzof, dont le jury a récompensé les travaux, avait p

visiter le Tian-chan et les environs du grand lac d'Issyk (Issyk-Koul). Le premier volume publié par lui contient la relation de ses trois voyages aux embouchures du Syr-Daria, dans la plaine située entre ce fleuve et le Tchou, dans le Turkestan, et enfin dans le Naryn. Le second volume est relatif à l'hypsométrie, à l'orographie et à la géographie botanique du Turkestan et de la haute Asie; la géologie sera traitée dans le troisième volume. Les collections formées pendant ces explorations sont en ce moment l'objet d'une étude spéciale de la part de M. Severtzof; la description de la plupart des oiseaux, d'importants détails sur leurs mœurs, leur zone de répartition ont été publiées en russe et en partie traduits dans un journal anglais, l'*Ibis*.

Dans l'extrême Orient les recherches de M. l'abbé A. David, entreprises sous le patronage du Muséum de Paris et du Ministère de l'Instruction publique, venaient compléter celles des explorateurs russes et nous permettaient d'embrasser, d'un coup d'œil, la physionomie de la faune de toute la partie de l'Asie, située au nord de l'Indo-Chine. Plusieurs cadres exposés au palais des Tuileries représentaient les animaux les plus remarquables recueillis soit dans la Mongolie, soit dans le Tibet oriental, soit dans la partie centrale de la Chine. De nombreuses espèces nouvelles ont été découvertes dans ces régions, tant en mammifères qu'en oiseaux, reptiles, poissons, insectes ou mollusques. Quelques-uns appartiennent à des types complètement inconnus jusqu'à présent; on en peut juger en consultant l'ouvrage que M. Alphonse Milne Edwards a publié sur les Mammifères provenant des voyages de M. A. David et qui se trouvait exposé dans l'une des salles réservées au Ministère de l'Instruction publique. Les Oiseaux seront l'objet d'une publication spéciale dont s'occupent en ce moment M. A. David et M. Oustalet; d'autres naturalistes se sont réservé l'étude des reptiles, des poissons, des insectes, des plantes et des échantillons de roches ou de fossiles.

Dans une autre partie de l'exposition, M. A. Bouvier avait réuni un certain nombre de gallinacés et d'autres oiseaux remarquables provenant du Tibet et recueillis par M. David; les collections originales de ce voyageur sont toutes exposées dans les galeries du Muséum d'histoire naturelle.

AFRIQUE

L'archipel des îles du Cap Vert a depuis quelques années éveillé l'attention des zoologistes par le caractère particulier des animaux marins qui habitent ses côtes. M. A. Bouvier, puis M. de Cessac y ont formé des collections importantes et ce dernier naturaliste a exposé de nombreux dessins où sont représentés quelques-uns des crustacés les plus remarquables qui ont été de la part de M. Alphonse Milne Edwards l'objet d'une publication spéciale. L'étude de ces animaux offre un véritable intérêt au point de vue de

M. Alfred Grandidier, comprendra environ 28 volumes grand in-4°, ainsi répartis :

1° *Géographie physique et mathématique*, 1 vol., avec cartes et dessins, par M. A. Grandidier;

2° *Météorologie et magnétisme*, 1 vol., par M. A. Grandidier;

3° *Ethnographie, anthropologie et linguistique*, 2 vol., avec planches, par M. A. Grandidier;

4° *Histoire politique, coloniale et commerciale*, 1 vol., par M. A. Grandidier;

5° *Histoire naturelle des Mammifères*, 6 vol. (3 de texte et 3 de planches), par MM. Alphonse Milne Edwards et A. Grandidier;

6° *Histoire naturelle des Oiseaux*, par MM. Alph. Milne Edwards et A. Grandidier, 3 vol. (1 de texte et 2 de planches);

7° *Histoire naturelle des Poissons*, 1 vol. avec planches, par M. Sauvage;

8° *Histoire naturelle des Reptiles*, 1 vol. avec planches, par M. A. Grandidier;

9° *Histoire naturelle des Crustacés*, par MM. Alph. Milne Edwards et A. Grandidier; *Histoire naturelle des Insectes*, par MM. Kunckel d'Herculais, Lucas, Oustalet, de Saussure; et *Histoire naturelle des Annélides*, par M. Vaillant, 5 vol., avec planches;

10° *Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles*, 2 vol., avec planches, par MM. Fischer et Crosse;

11° *Histoire naturelle des Plantes*, 4 vol., avec planches, par M. H. Baillon;

12° *Géologie et paléontologie*, 1 vol., avec planches, par MM. Alph. Milne Edwards, A. Grandidier et P. Fischer.

Le premier volume de l'atlas relatif aux mammifères, dû à MM. Alph. Milne Edwards et Grandidier, se trouvait exposé parmi les ouvrages publiés sous les auspices du Ministre de l'Instruction publique. Il comprend 123 planches relatives à l'organisation intérieure et aux caractères extérieurs des lémuriens de la famille des indrisinés; le luxe des planches indique que rien n'a été négligé pour que cette publication soit en rapport avec l'abondance de matériaux d'étude que les auteurs ont à leur disposition. Des faits nouveaux, relatifs à l'anatomie de ces animaux, se trouvent consignés dans ce volume et montrent que les lémuriens n'ont pas, avec les singes, les liens de parenté que les zoologistes avaient coutume de leur attribuer, qu'ils constituent un groupe parfaitement circonscrit, mais peu éloigné de celui des herbivores pachydermes. La connaissance complète de la faune tant récente que fossile de Madagascar permettra certainement de soulever le voile qui cache l'époque d'apparition de cette île, et surtout les relations anciennes qu'elle avait pu avoir avec les continents voisins. L'on croyait qu'aucun rongeur n'habitait cette terre; M. Grandidier en a rapporté une espèce fort remarquable, et depuis cette époque deux autres ont été découvertes. Les ossements fossiles du petit Hippopotame (*H. Lemerlei*), dont les dessins étaient exposés, prouvent qu'à une époque ancienne, il y

de ses voyages à la Nouvelle-Guinée; il est à regretter que les collections formées par ce voyageur n'aient pu être mises sous les yeux des membres du Congrès de géographie, car elles présentent le plus grand intérêt; elles ont fourni à M. Meyer le texte de plusieurs communications publiées dans les *Comptes rendus de l'Académie* et dans le journal de la Société zoologico-botanique de Vienne. Elles portent principalement sur les oiseaux et les reptiles.

La connaissance de la faune des îles océaniennes a fait un pas considérable grâce au recueil rédigé par M. Louis Friederichsen, exposé sous le numéro 9 (Allemagne), dans le Journal du Museum Godeffroy, qui a pour sous-titre : *Geographische, ethnographische und naturwissenschaftliche Mittheilungen.*

Ce journal, comme son titre l'indique, comprend la description des collections réunies par un riche négociant de Hambourg, M. C. Godeffroy. Huit parties, constituant chacune un véritable volume, ont déjà paru; elles contiennent de nombreux mémoires de zoologie dont quelques-uns présentent une grande valeur. Tel est le travail de M. Gunther sur les poissons des mers du Sud, qui, bien qu'inachevé, comprend déjà soixante planches coloriées avec luxe. Les études de M. Bergh, de Copenhague, sur les mollusques nudibranchies des mers du Sud devront être consultées par tous les zoologistes qui s'occupent de ce sujet. Les oiseaux des îles Pelew ont été l'objet d'un intéressant mémoire de M. Finsch. Le neuvième volume contiendra la suite du travail de M. Gunther, et le dixième, qui est également sous presse, sera consacré à l'anthropologie et à l'ethnographie de l'Australie septentrionale. Une médaille de deuxième classe a été décernée à M. Friederichsen.

AMÉRIQUE

Les *Recherches zoologiques pour servir à l'histoire de la faune de l'Amérique et du Mexique, publiées sous la direction de M. A. Milne Edwards*, format in-8°, font partie de la série d'ouvrages que publie le Ministère de l'Instruction publique, sous le titre général de *Mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale.* Elles ne portent pas sur toutes les parties de la faune de ces régions, mais sont destinées à faire mieux connaître l'histoire de plusieurs groupes zoologiques pour l'étude desquels les membres et les correspondants de la commission scientifique du Mexique ont pu former des collections importantes.

La partie relative aux reptiles est due à feu A. Duméril et à M. Bocourt, qui a exploré pendant deux années le Guatémala et les contrées adjacentes; il en a paru trois livraisons accompagnées de beaucoup de planches admirablement dessinées. La partie ichthyologique de ce travail a été confiée à M. Vaillant et au voyageur zélé dont nous venons de citer le nom. Une première livraison est publiée et les planches destinées aux deux livraisons

remarqué dans l'exposition suédoise (n° 200) des poissons et d'autres animaux envoyés par M. F. Soderland en parfait état, et préservés, depuis plusieurs années, de toute altération par suite de l'adjonction d'une petite quantité d'acide borique à de l'esprit-de-vin faible (6 à 7 grammes d'acide borique par litre d'esprit-de-vin à 64 pour 100). Les naturalistes voyageurs feront bien de se munir d'une provision de cette substance qui suffira pour empêcher les collections qu'ils auront formées avec tant de peines et de fatigues, de se détruire malgré tous les soins qu'ils pourraient y apporter.

A. MILNE EDWARDS.

GROUPE III

IX

ANTHROPOLOGIE

L'étude scientifique des races humaines a toujours été l'objet d'une attention toute spéciale de la part de la Société de Géographie. Sans admettre, avec l'un de ses plus illustres présidents, que la connaissance de l'homme soit le but principal qu'elle ait à poursuivre, notre compagnie accueille toujours et souvent provoque les recherches dont l'ethnologie peut être l'objet et, hier encore, en organisant cette exposition qui embrasse dans son vaste ensemble toutes les sciences géographiques, elle a voulu que l'étude de l'humanité y occupât la plus large place.

Afin de mieux affirmer leur prédilection pour les questions se rapportant à l'homme, les organisateurs de notre exposition et de notre Congrès ont même cru devoir les faire intervenir deux fois, sous deux noms différents, dans leurs programmes et dans leurs catalogues. Les travaux anthropologiques ont été réservés au groupe III, les études ethnographiques sont dans les attributions du groupe IV. Je suis chargé de traiter le premier de ces sujets; mais le groupe III, qui m'a confié cette tâche honorable et délicate, a reconnu qu'il était bien difficile, en se plaçant sur le terrain de la géographie anthropologique, de ne pas faire quelques incursions au delà des frontières indécises et le plus souvent factices qui la séparent de ce qu'on veut bien appeler la géographie ethnographique. Nos collègues du groupe IV nous pardonneront ces empiètements involontaires, qui se justifient par l'impossibilité de limiter exactement nos domaines, impossibilité qui s'est d'ailleurs traduite dans la confection des catalogues que nous avons entre les mains, par des transpositions bien singulières et des inversions tout à fait imprévues.

Les ethnologistes sont relativement fort nombreux parmi nos ils ont répondu à l'appel de notre comité par l'envoi des docu plus variés et les plus instructifs sur les races humaines des cinq monde. Leurs livres forment dans nos galeries une bibliothèq sieurs centaines de volumes écrits dans une douzaine de lang comptons au moins autant de cartes spéciales; les photographie sins, les peintures de types sont presque innombrables. Il ne faut p du rapporteur du troisième groupe l'étude complète d'une qua considérable de documents, à l'examen détaillé desquels il aurait crer non des semaines, mais des mois et des années peut-être. L teurs des groupes IV et VII, en revenant sur quelques-unes d qui ont attiré particulièrement notre attention, contribueront à vo sur leur valeur, et rendront ainsi moins imparfaits les exposés auxquels la rapidité de nos opérations nous contraint à nous bo

Avant d'aborder l'examen des œuvres que le groupe III a distinguer, il ne sera pas inutile de présenter quelques courtes tions sur la manière dont il a procédé à ses études.

On sait déjà, par la lecture des documents qui précèdent, q du groupe a refusé de s'arrêter à l'examen des œuvres relative ciennes qui parfois lui étaient montrées. Les livres de d'Omalius, berg, etc., sur les races humaines, n'ont plus à ses yeux qu'une val rique, et il a jugé que les appréciations qu'il pourrait vous en allongeraient, sans grand profit, le texte de son rapporteur.

Après ces éliminations, le troisième groupe a lentement et sement établi de salle en salle une classification par ordre de mé de formuler aucune proposition. Les résultats auxquels aboutiss mier travail dépassaient de beaucoup, pour l'anthropologie co toutes les autres subdivisions du groupe, les limites dans lesqu renfermait le règlement du jury. Le groupe III, le plus vaste de les matières qu'il embrasse, le plus nombreux par les exposant nature qu'il comprend, s'est vu contraint à restreindre graduell récompenses, et les ethnologistes, énergiquement défendus cep sont trouvés sacrifiés en partie à cette cruelle nécessité.

Par bonheur, le groupe IV, avec lequel nous étions en rappo sants, grâce au zèle et à l'activité de notre commissaire, le groupe festait des tendances toutes contraires. Sous prétexte d'ethnographi nexait des œuvres dont le caractère est surtout anthropologiqu donnait les couronnes qui nous échappaient des mains.

Le groupe III assistait à ce spectacle avec un secret plaisir; faire son voisin; il a applaudi aux décisions du groupe VII, qui a récompensait comme voyageurs des hommes ayant rendu de sig vices à l'anthropologie. Mais il n'a point, pour cela, consenti à se de l'examen des œuvres que les deux autres groupes distinguaient que sorte, à sa place, et son rapporteur a reçu la mission d'expos ment les progrès de la géographie des races humaines, tels qu'ils de l'étude des travaux qui ont été soumis au jury, tout en ne

que quelques-unes des œuvres dont il doit parler ici pour les trop rares récompenses dont il est donné au groupe de disposer.

RUSSIE

La Russie, qui se présente la première dans l'ordre du catalogue, est aussi la première de toutes les nations exposantes par le nombre et l'importance des travaux de géographie anthropologique qu'elle a su coordonner dans son intéressante annexe de la terrasse du bord de l'eau.

Une trentaine d'exposants ont groupé dans ce pavillon le produit de leurs recherches, et la réunion des matériaux qu'ils ont accumulés dans cet étroit espace forme un ensemble d'un intérêt tout à fait exceptionnel et qui n'échappe à aucun visiteur, quelque étranger qu'il puisse être aux études anthropologiques. Cartes générales et particulières des races, des langues, des cultes, etc., dessins et peintures représentant les types, les costumes, les mœurs; photographies ethniques, catalogues linguistiques, documents sur la population, récits de voyages, rien ne manque à cette exposition, qui synthétise admirablement la laborieuse enquête scientifique à laquelle les Russes se livrent depuis vingt ans sur eux-mêmes et sur les peuples soumis à leur domination.

L'ethnologie de la Russie, du Caucase et de la Sibérie, considérée spécialement au point de vue géographique, était encore entourée d'obscurité, et la plupart des hommes de science n'en connaissaient que ce que Rechberg, Pauly, G. de Kœppen, etc., avaient bien voulu leur apprendre. Grâce à l'exposition organisée par la Société Impériale géographique de Saint-Pétersbourg, grâce aux explications que le délégué de cette compagnie développe avec une science si sûre et une obligeance si parfaite, chacun de nous peut se faire aujourd'hui une idée très exacte de la distribution géographique et des caractères extérieurs des races qui peuplent la majeure partie de l'empire russe, en Europe et en Asie.

Les cartes de MM. Rittich, Kouznetsoff, Venioukoff, etc., les albums photographiques de la Société de Pétersbourg, les aquarelles de la Bibliothèque Impériale russe, sont les principales sources d'informations qui nous sont ainsi ouvertes.

Le premier de ces documents, la grande et belle carte intitulée *Carte ethnographique de la Russie d'Europe*, coordonne les travaux de dix spécialistes depuis P. de Kœppen jusqu'à M. Kouznetsoff. Kœppen avait publié en quatre feuillets, il y a vingt ans, une carte de même nature, dont un exemplaire se voit à l'annexe russe. C'était, aux yeux de son auteur lui-même, une sorte d'esquisse qu'il voulait achever plus tard en la modifiant sérieusement. Kœppen mourut sans avoir utilisé les abondants matériaux qu'il destinait à reviser sa carte de 1855 et M. Rittich fut chargé, en 1874, par la section d'ethnographie de la Société géographique, de la rédaction d'une nouvelle carte dont les matériaux de Kœppen, légués à l'Académie

des Sciences de Pétersbourg, devaient être la base. Le savant cuta sur une carte, à l'échelle de 10 kilomètres au pouce, le tra ratoire, consistant à inscrire 7200 localités sur lesquelles il ava seignements ; les régions ethnologiques, nettement délimitées à cet immense labeur, furent reportées sur la carte en 6 feuilles, de 60 verstes au pouce (1/2,520,009), et sept membres de la sect parmi les plus compétents, formés en comité spécial, revirent le C'étaient le vice-président de la Société géographique russe, M. nof, MM. Venioukoff et Maïnoff, puis MM. Maïkoff, Artémieff, Christiani. M. Kouznetsoff, qui revenait d'une mission en Li moment où se terminait la revision, communiqua la carte dé Lithuaniens qu'il venait de dresser, et M. Rittich publia en juin magnifique morceau que nous avons eu sous les yeux.

Quarante-six combinaisons de couleurs et de hachures disti diverses populations de l'empire, mais les teintes employées pou d'elles sont distribuées de façon à n'être que des nuances d'u couleur qui désigne la race à laquelle elles appartiennent. Ainsi roses plus ou moins foncés caractérisent les peuples considérés race slave, grands et petits Russiens, Russes Blancs, Polonais s'appliquent aux petits centres d'origine germanique; les populat finnoises forment une gamme grise ou une gamme violette, suiva appartiennent au groupe occidental ou au groupe oriental, etc.,

Nous n'avons pas à commenter ici cette grande œuvre, enc à la critiquer dans quelques-uns de ses détails, ce sera peut-êtr de quelque séance du Congrès; il doit nous suffire d'indiquer l excellente qui a présidé à son exécution, et la masse énorme de veaux qu'elle apporte à la géographie des races humaines, surt qui concerne les peuples non slaves de la Russie orientale et mé

M. Rittich, le principal auteur de cette œuvre, a encore adressé a deux autres cartes, beaucoup moins étendues, sans doute, mais pliquées dans leur confection. La première est celle du Caucase, celle des races slaves étudiées dans leur distribution à travers Le Caucase, auquel le laborieux géographe devait donner p la grande carte dont on vient de parler, est tellement compli son ethnologie, que l'échelle d'exécution qu'il avait adoptée s'e beaucoup trop petite. M. Rittich, en rétablissant les grands cont carte ethnographique générale sur une carte particulière d'un d ment beaucoup plus vaste, a rendu extrêmement nette la distributi phique de 68 peuples de cette région si profondément mélangée. No grâce à ce beau travail, que ces 68 peuples se rattachent à treize Slaves comptent 1 235 000 individus; les Grecs, 10 500; les Germain les Eraniens, 841 500; les Géorgiens, 956 000; les Caucasiens d Caspienne, 567 500; ceux de la mer Noire, 200 500; les Juifs, 1 Turco-Tartares, 1 038 000; les Mongols, 35 000; enfin les Oud Mentionnons pour mémoire des Lithuaniens et des Finnois, qui seulement pour 400 individus, mais dont la présence porte à

nombre des races représentées dans le Caucase. On voit, par cette simple énumération, que la chaîne caucasienne ne fait pas exception, comme on l'a quelquefois supposé, à cette loi de la permanence des races à l'état plus ou moins pur dans certains points souvent limités des régions montagneuses, loi qui est l'une des plus importantes à connaître en géographie ethnologique.

La carte du Caucase, comme celle de la Russie d'Europe, nous montre encore une autre série de faits fort intéressants que nous devons tout au moins indiquer. Nous voulons parler de la colonisation russe, dont une collection, exposée par la Bibliothèque Impériale de Pétersbourg, nous permet de refaire en partie l'histoire, et qui s'est opérée en suivant principalement les cours d'eau. M. Rittich a mis très nettement en évidence ces allures spéciales des migrations russes vers l'est et le nord-est. La troisième carte que nous avons à mentionner manifeste des phénomènes d'expansion en sens inverse des Allemands aux dépens de certains Slaves. Ce mouvement est surtout sensible dans la direction de l'ouest, où M. Rittich nous montre les Lusaciens à peu près disparus, et les Germains aux prises avec les Tchèques. Cette carte est une seconde édition de celle que M. Mirkovitch avait dressée en 1867, à l'occasion du Congrès slave de Moscou. Les données de ce premier travail étaient insuffisantes. Le comité slave de Saint-Pétersbourg, disposant de renseignements à la fois plus étendus et plus précis, proposa à M. Rittich une révision que ce laborieux ethnologue a terminée au mois de juin dernier.

Le troisième groupe était disposé à demander une récompense exceptionnelle pour M. Rittich, auteur principal des trois documents de premier ordre dont nous venons de parler. M. Rittich est honoré d'une première médaille par le groupe IV, et nous nous associons unanimement à cette décision. La société qui a poussé à l'exécution des deux premières de ces œuvres et a en partie fourni les moyens de les réaliser est déjà récompensée d'une lettre de distinction, et l'habile éditeur, M. Iliine, qui a publié la troisième, et dont nous retrouverons tout à l'heure d'autres publications non moins importantes, est l'objet d'une récompense semblable donnée par le quatrième groupe.

Nous avons mentionné plus haut la carte de M. Kouznetsoff; ce travail encore manuscrit, mais qui doit être prochainement mis sous presse, fait beaucoup d'honneur au savant qui n'a pas reculé devant trois années de minutieuses recherches pour en coordonner les matériaux. L'ethnologiste y trouve, pour la première fois, tracée la délimitation précise des peuples de langue lithuanienne et leur subdivision en trois groupes secondaires, fondée sur la constatation de dialectes dont M. Kouznetsoff a suivi l'extension. La linguistique primant l'anthropologie dans cette œuvre importante, le troisième groupe a proposé d'en recommander l'examen au groupe IV.

Il a cru devoir renvoyer à ce même groupe la belle publication de M. le comte Ouvaroff, placée sous nos yeux par l'un de MM. les commissaires russes, et qui contient les résultats des fouilles exécutées par le célèbre archéologue dans plus de 7000 tumuli des gouvernements de Wladimir et de

Yaroslaw. Les recherches de M. le comte Ouvaroff offrent un in palement archéologique, mais comme à l'aide de ses fouilles il à retrouver l'ancienne extension des Finnois Mériens, nous moins les mentionner dans ce rapide exposé des progrès r géographie ethnologique en Russie. Nous rappelons au mê travaux de MM. Bogdanow sur les tumuli du gouvernement Pogodine, Barsoff, Tchoubinsky, Papoff, Freyland, etc., ex Société Impériale russe de Géographie et la Société des Amis de Moscou; le mémoire de M. Samokwassoff sur les anciens ce pulation du gouvernement de Tchernigoff; enfin, les recherche ropæus sur un peuple de race hongroise ayant habité la Rus Slaves et les Germains. Ce dernier mémoire trouvera dans M. l du quatrième groupe un juge des plus compétents.

La carte de M. Raspopoff sur le gouvernement d'Orenbou MM. Bationskoff, Anoutchine, etc., s'adressent avant tout aux quoique un certain nombre des indications qu'elles renferm présenter un intérêt réel aux ethnologistes. Nous prions nos jury du cinquième groupe de vouloir bien leur accorder quelq d'attention.

Les collections photographiques de la Société de Géograph Pétersbourg et de ses différentes sections, celles de MM. le géné Vtoroff, W. Jourloff, etc., complètent pour la Russie d'Europe ensemble de documents qui assurent d'une manière incontestabl rang à l'ethnologie russe dans notre exposition.

Il nous reste à parler des matériaux sur l'ethnologie asiati dans l'annexe russe de la terrasse. Ici encore, les photog nombreuses et intéressantes; M. le général de Kaufmann, MM. Zebbich nous montrent des séries fort curieuses et fort instruct des races de l'Asie centrale.

Les aquarelles ne sont pas moins frappantes; certains Yako ticulier, peints d'après nature pour la Bibliothèque Impériale de bourg, ont provoqué parmi les ethnologues du Congrès de vives Enfin, quelques cartes et plusieurs livres ont une grande val pologique. Nous plaçons en première ligne parmi ces derniers fascicule de la deuxième partie du tome IV du voyage en Sibéri dendorff, intitulé *die Eingeborenen Sibirien's*, publié cette a un chapitre consacré à des considérations générales sur les sibériennes, le célèbre voyageur nous fait successivement c Ostiakes de l'Iénisséi, les Samoïèdes, les Jurakes, les Dolgan gouses et les Yakoutes. Un atlas de seize planches donne des ces diverses races, dessinés avec une grande fidélité, mais don nombre sont malheureusement présentés de telle façon qu'ils exactement comparables. Le même reproche pourrait être adre grande partie des photographies, des aquarelles et des dess espèce de l'exposition. Il semble que le côté pittoresque ait été c tout dans leur exécution, qui ne s'astreint que rarement aux rè

particulièrement en France, pour le dessin et la photographie scientifiques. Les collections de portraits du Muséum de Paris, que les règlements de cet établissement n'ont pas permis de venir exposer dans cette enceinte, mais qui sont à la disposition de MM. les membres du Congrès, ont été faites, autant que possible, à une même échelle, et les centaines de types qu'elles représentent sont tous reproduits rigoureusement de face et de profil. Il en est de même en Angleterre pour les plaques faites sous l'inspiration de M. le professeur Huxley, qui ont d'ailleurs cet avantage sur les nôtres de donner, à côté du sujet, une échelle placée sur le même plan que l'axe de son corps, ce qui permet de reconstituer sur les épreuves, à de petites erreurs près, sa taille et ses proportions.

Quoi qu'il en soit, d'ailleurs, et ces observations générales une fois présentées, le jury, estimant que les portraits et la description de M. Middendorf font faire à l'ethnologie sibérienne des progrès considérables, demande pour M. Middendorf une médaille de première classe.

Nous aurions attribué une médaille de deuxième classe à M. Venioukoff, si le septième groupe n'avait pas déjà inscrit ce voyageur parmi ses lauréats. La carte ethnologique de la Sibérie du colonel Venioukoff est la plus récente et la moins imparfaite des cartes de cette nature publiées par la maison Iliine de Saint-Pétersbourg. Elle résume d'une manière assez claire l'état actuel des connaissances, bien incomplètes encore, que l'on possède sur les races humaines de l'Asie septentrionale et centrale. A l'aide des renseignements recueillis par lui-même, des documents officiels du Bureau de Statistique de Saint-Pétersbourg et des indications puisées dans les recherches de ses compatriotes, M. Venioukoff a circonscrit dans leurs limites actuelles les principales races sibériennes, turque, finnoise d'Asie, mongole, etc. Il reconnaît d'ailleurs, de la meilleure foi du monde, qu'une classification anthropologique complète est impossible à réaliser aujourd'hui, et il est persuadé que le nombre des races, surtout dans l'est, est plus grand qu'il n'a pu l'indiquer dans son travail, en l'absence de matériaux de comparaison suffisants.

La carte ethnographique des steppes kirghises de M. le colonel Tillo est plutôt statistique qu'ethnographique, malgré le titre qu'on lui a donné. On y lit cependant les noms des 44 tribus qui composent actuellement la nation kirghise, et l'on y peut suivre les routes parcourues chaque année par les nomades pour aller de leurs yourtes d'hiver à leurs villages d'été.

Quant aux publications de MM. Prjévalski, Severtzof et du regretté Fedtchenko, les fascicules consacrés aux races humaines n'en ont pas encore paru.

Nous nous abstiendrons, et pour cause, de parler ici de la partie anthropologique de l'exposition dite pédagogique, qu'on montre dans une des petites salles du premier étage du palais. Les intentions des organisateurs de cet enseignement par les yeux sont assurément excellentes et ne sauraient être trop louées, mais la réalisation en est tellement insuffisante, les types moulés et peints qu'on nous montre, qu'ils viennent de Sibérie ou qu'ils représentent des races d'Afrique, d'Amérique ou d'Océanie, sont, pour la

plupart, si éloignés de la vérité ethnique, que le jury a (abandonnerait complètement l'examen au groupe chargé du seignement, sans toutefois s'associer aucunement aux pr pourrait faire à son point de vue spécial.

SUÈDE, NORVÈGE ET DANEMARK

La carte de M. Rittich nous montrait tout à l'heure la di graphique des Lapons sur le territoire russe. Avec le livre q vient de publier (1873), nous retrouvons de l'autre côté de la doise ces intéressantes populations dont il constitue la m plus intéressante et la plus complète. La nature et l'étendu Laponie, son climat, sa flore et sa faune une fois décrits, l'auteu sous les différents milieux qu'elles occupent, les variétés de l recherches ont appris à distinguer : Pour la Suède, en Lapor plus développés de tous, en Lapons des montagnes et en Lap pour la Norvège, en Lapons des côtes maritimes, des montagn des fleuves; pour la Finlande enfin, et sur le territoire ru gnards et en pêcheurs. Une excellente carte de grandes dim l'étude de ces subdivisions. Les caractères anthropologiqu d'un important chapitre dont un bel atlas, que nous avons v complète les descriptions.

L'exposé des caractères ethnologiques et linguistiques, re ciaux, termine ce volume, dont on a pu dire sans exagération véritable encyclopédie laponne, où le goût de l'artiste le disp à l'exactitude et à l'admirable bonne foi du savant ».

En conséquence, le troisième groupe a proposé de décerne de 1re classe à M. de Düben pour son ouvrage, *la Laponie et*

L'exposition suédoise groupe autour de l'ouvrage dont question, un certain nombre d'autres écrits récents de moindr dont l'ethnologiste peut, sans doute, tirer parfois un excellent p par l'étendue des matières qu'ils embrassent et la manière gén superficielle avec laquelle ils les traitent, échappent à la compé du troisième groupe. Nous ne croyons pas devoir nous arrêter et nous abordons de suite les travaux destinés à faire connaît tion ancienne des populations scandinaves et leurs relations ré travaux sont nombreux et pleins d'intérêt. Ils se divisent en ries : les uns ceux de MM. Hildebrand, Stolpe etc., sont pl giques, les autres ont des affinités plus étroites avec l'anthro ne pouvons parler que de ceux-ci, parmi lesquels se dis palement la carte des tombeaux de l'âge de pierre de M. M recherches de MM. G. Retzius et de Düben ont montré que c dites mégalithiques, sont en Suède l'œuvre d'une seule et m que ce n'est que dans quelques cas tout à fait exceptionnels q

dus plus ou moins apparentés aux Lapons de nos jours ont reçu asile dans les sépultures de la race dominante, offrant avec les modernes scandinaves l'étroites analogies. Faire la carte de ces sépultures si homogènes, c'est à peu près tracer la distribution géographique des peuplades néolithiques suédoises. A ce point de vue, l'œuvre de M. Montélius a vivement intéressé le troisième groupe. Ayant appris que le quatrième groupe en récompensait l'auteur pour la série de mémoires archéologiques qu'il expose, nous nous unissons à nos collègues pour demander pour M. Montélius une médaille de 2e classe.

Les albums où sont figurées les célèbres gravures des rochers de la Scandinavie, celles en particulier qui représentent des navires, rapprochés des modèles d'embarcations du musée de la marine de Carl Johorsvärn, donnent à notre collègue du jury, M. O. Torell, l'occasion de montrer une fois de plus l'ingéniosité de son esprit et la variété de ses connaissances. M. Torell a su, en effet, tirer de ce parallèle une démonstration très heureuse de la diversité des peuples de Scandinavie aux âges du bronze et du fer : en même temps qu'il prouvait, dans une certaine mesure, la permanence du dernier par la continuité de ses usages maritimes. Il serait inutile d'entrer [illegible] de longs détails; les curieuses constatations faites par M. Torell [illegible] l'objet d'une communication au Congrès : sa double qualité de membre [illegible] jury et de commissaire étranger nous interdit d'ailleurs à son égard [illegible] proposition que justifieraient bien mieux, ses magnifiques travaux [illegible] logiques et ses explorations scientifiques dans le Nord.

En Norvège et en Danemark, comme en Suède, l'archéologie [illegible] fait l'objet d'incessantes publications. L'étude des temps préhistoriques [illegible] surtout en grand honneur dans ces pays dont l'histoire est [illegible] avons eu sous les yeux quelques publications et des échantillons [illegible] ressent pas moins les anthropologistes que les archéologues [illegible] Ces documents nous montrent, entre autres choses, la [illegible] les diverses régions scandinaves au point de vue [illegible] Norvégiens ont aussi étudié, comme leurs voisins [illegible] leur extrême nord ; MM. Friis et Daa ont exposé [illegible] nographie, auxquels le rapporteur du quatrième [illegible] de consacrer une mention.

Nous appellerons spécialement l'attention [illegible] La première, dressée sur place par le savant [illegible] un voyage au nord (*En Sommer i Finmarken* [illegible] *karelen ;* Christiania, 1871, in-8), donne [illegible] géographique des Lapons, des Kariéliens [illegible] et permettra de rectifier quelques erreurs [illegible] de M. Rittich. La seconde, plus [illegible] leur population, dans les plus grands [illegible] de Finmark et de Tromsö. C'est une [illegible] taillées qu'on ait publiées jusqu'à [illegible] teur, ce n'est que grâce à la [illegible] rapport à la population [illegible]

d'accumuler des renseignements aussi étendus. On y trouve, seulement l'indication de la race, mais celle des connaissance et du degré de civilisation de chaque famille prise séparéme nexe donne le nombre des familles, le nombre de celles qui sieurs langues, de celles qui habitent des maisons en char marque un degré plus avancé de civilisation), etc. Nous sav manière la plus exacte, quelle était, en 1861, la situation re races de la partie boréale de la Norvège, laponne, norvégien tant dans les régions où elles se sont juxtaposées que dans cel meurent séparées.

Un tel travail a dû demander à son auteur beaucoup de travail. Le troisième groupe croit devoir demander pour M Falin une médaille de 2e classe.

Les études des savants danois, celles de M. Rink en parti pensées par le groupe VII, sur le Groënland et les Esquimau d'un moindre prix.

Le jury a aussi examiné avec un vif intérêt, en terminant collections scandinaves, l'exposition esquimale organisée p et V. Schmidt, et à laquelle MM. Harbö, Trap, Thors avaient bien voulu concourir. Il s'associe très volontiers aux de récompenses formulées par le groupe IV en faveur des ces exposants.

ANGLETERRE

Les savants anglais ont très largement contribué à l'avancem graphie ethnologique; mais, pour diverses causes qu'il ne no pas d'apprécier ici, leur abstention de notre exposition a été peine avons-nous pu, en cherchant bien, découvrir dans glaise quelques rares photographies, quelques dessins plus ou représentant des types ethniques. En dehors de la Société R phique de Londres, dont l'éloge n'est plus à faire et dont les dus à l'ethnologie sont incalculables, une seule des nombreuse qui s'occupent à des titres divers de l'étude de l'homme s'éta senter : c'est l'India Museum, de Londres. Cet établissement en 1868 la publication d'une collection qui, plus pittoresque que, offre néanmoins, en raison de la nouveauté des sujets qui l un intérêt considérable pour les ethnologistes. Nous voulons p *People of India*, série de photographies des races de l'Hinde par MM. J. Forbes Watson et John William Kaye, à l'aide d recueillis par ordre du gouvernement de l'Inde.

Nous pourrions faire à cette collection les reproches p adressés aux collections russes : les notices qui accompagnen

graphies sont aussi beaucoup trop brèves, et d'une rédaction souvent trop vague; tel qu'il est, cependant, le grand ouvrage de l'India Museum est appelé à éclairer bien des questions douteuses, surtout en ce qui concerne les races aborigènes de la grande presqu'île encore si incomplètement connue; et le troisième groupe propose de décerner à l'établissement qui a entrepris cette œuvre une médaille de 2e classe.

PAYS-BAS

La bibliothèque, si riche et si variée, qu'exposaient les Pays-Bas, devait tout particulièrement fixer l'attention de la commission. Au milieu des richesses de toute nature placées sous ses yeux, elle a spécialement remarqué, en ce qui concerne l'ethnologie de la Hollande, le volume de M. Lubach sur les habitants des Pays-Bas, publié par L. Funke, d'Amsterdam; en ce qui touche à ses colonies malaises, la grande collection des *Mémoires pour contribuer à la connaissance de la philologie, de l'ethnologie et de la géographie des possessions néerlandaises aux Indes orientales*, avec cartes, plans et atlas, exposée par l'Institut Royal des Indes néerlandaises à La Haye.

Le rapport sur la géographie botanique, qui vient d'être communiqué au troisième groupe, a fait savoir tout le cas que fait le jury de la belle et patriotique entreprise de M. Funke. En récompensant le plus récent des ouvrages qui composent la bibliothèque hollandaise, nous n'avons pas voulu seulement rendre hommage au talent de son auteur, M. Oudemans, mais exprimer aussi à l'éditeur toute notre sympathie pour l'œuvre remarquable à laquelle il a attaché son nom. Le volume d'ethnologie du même recueil a déjà près de dix ans de date; il est apprécié à sa valeur par tous les hommes de science spécialement voués à l'étude de l'anthropologie, et nous n'avons rien à ajouter à ce qu'on en a dit à son apparition.

Faire l'éloge de l'Institut Royal des Indes néerlandaises ne serait pas moins superflu. Cette association savante, qui compte 22 années d'existence et dont les nombreuses séries figurent à l'exposition, a rendu à l'ethnologie de la Malaisie les plus éminents services, et le groupe VII lui a décerné une lettre de distinction bien méritée.

Les collections photographiques considérables exposées par MM. W. Voute et de Bussy, et dont un certain nombre ont été exécutées par M. l'inspecteur Van Kinsbergen, servent très heureusement d'illustrations aux Mémoires dont il vient d'être parlé; leur exécution est presque toujours remarquablement belle, et le choix des types reproduits est généralement très heureux. Quoique pittoresques avant tout, elles sont appelées à faire mieux connaître aux ethnologistes les populations si profondément mélangées des Indes néerlandaises, et nous nous associons bien volontiers aux propositions de récompense que le groupe IV pourra adresser à leur sujet.

Il appartiendra au même groupe d'appeler l'attention du jury sur la splen-

dide publication du Bôrô-Boudour par M. Leemans et sur les d'armes, de sculptures et surtout de peintures de M. Van den nous ont principalement frappé par le caractère hindou de leur Elles attestent, de la manière la plus formelle, l'extension, bie d'ailleurs depuis longtemps, de l'influence de la civilisatio jusque dans l'île de Bali.

ALLEMAGNE

L'anthropologie allemande n'est représentée dans l'expositio deux grands albums photographiques, quelques ouvrages et quelq mais, parmi ces ouvrages, il s'en trouve un d'une valeur exceptio quel nous avons attribué une médaille de 1re classe que le quatri lui décernait dans le même moment et que, pour la raison pré déduite, il a maintenu sur sa liste. *Die Eingeborenen Süd-A* M. Fritsch, est un livre fort remarquable, résultat de trois voyages et de recherches dans l'Afrique méridionale. L'auteur y cessivement, avec beaucoup de soin et de méthode, les carac phologiques extérieurs, ceux qui se tirent de l'étude du des muscles, etc.; ceux que fournissent les usages, les mœurs, 1° des Cafres ou Bantous, qu'il divise en Ama-Xosas, Ama-Zo chuanas et O-va-hereros ; 2° des Koi-koins, Hottentots coloniaux, Koranas et Griquas, et des Bojesmans (hommes des bois). Quatr de mesures, dix-huit planches d'anatomie, crânes, bassins, os du échelle des couleurs de la peau, nombre de gravures pittoresque planches contenant les portraits, presque tous de face et de soixante indigènes, accompagnent l'ouvrage et contribuent à e monographie la plus complète et la plus satisfaisante que l'ant descriptive ait eue jusqu'à présent à sa disposition.

A côté du livre de M. Fritsch figurent les envois de quatre au geurs allemands, MM. de Schlagintweit, Rohlfs, Nachtigal et A.- qui ont fait dans leurs recherches à travers le monde une large p toire naturelle de l'homme.

Les célèbres explorations dans l'Inde centrale et septentrion prises par les frères Schlagintweit ont produit, entre autres ré formation d'une collection de masques, moulés d'après nature, ques échantillons ont été exposés. Nous avons eu le regret de con les documents de toute espèce relatifs aux races auxquelles appartiennent sont encore manuscrits. Il serait profondément r que tant de précieux matériaux demeurassent inédits et que interrompu depuis près de neuf ans, ne fût pas repris. Le grou récompensant le dernier survivant de cette famille de grands v a voulu, avant tout, l'encourager à ne pas laisser péricliter une p qu'il est seul en mesure de mener à bon terme. Le groupe s'a

dans ces termes à une proposition émanée du groupe VII, mais il se refuserait à formuler aucune demande particulière pour l'exposition des moulages qui nous ont été montrés. Ces types sont dans le commerce depuis fort longtemps, et on en peut voir une collection complète dans les galeries du Muséum de Paris.

Nous ne pouvons mentionner, parmi les résultats recueillis pendant l'expédition de M. Rohlfs, que la constatation de l'existence de Berbères à Syouah, point extrême de l'extension actuelle de cette race vers l'orient, et l'absence complète de Tibbous dans la région des oasis des déserts libyques, que ses belles photographies nous font visiter à sa suite.

Les progrès réalisés par l'ethnologie africaine, grâce au voyage de M. Nachtigal, nous sont encore à peu près inconnus (carte dressée par M. Kiepert, non cataloguée). Quant à M. A.-B. Meyer, qui n'a présenté au jury qu'une carte, quelques photographies et diverses brochures, nous n'ignorons pas que ses voyages en Malaisie et en Mélanésie n'ont pas été moins fructueux pour les sciences naturelles que pour la géographie proprement dite, et nous appuierons le jury du groupe VII dans la proposition qu'il fera plus tard.

Nous passons rapidement sur l'album de M. Dammann, de Hambourg, compilation de documents photographiques destinés à l'étude de l'anthropologie et qui, rassemblés sans grande critique, ne nous semblent pas répondre d'une manière bien satisfaisante au but que l'on s'est proposé en les éditant, et nous arrivons à la publication du muséum Godeffroy de la même ville, dont M. A. Milne Edwards a déjà fait connaître plusieurs volumes, et qui renferme sur l'anthropologie océanienne des mémoires assez importants pour qu'il nous faille au moins en indiquer les sujets. Nous citerons une monographie des Fidjiens par M. Sprengel, et des études sur les habitants d'un certain nombre d'îles dont l'anthropologie était à peine ébauchée, comme les Palaos, sur lesquelles M. Kubary fournit des renseignements; les îles Ebon, dans l'archipel Marshall, décrites par le même voyageur; Yap, dont la monographie est due à MM. Tetens et Kubary; Pouynipète, dont ce dernier a relevé avec de grands détails les ruines si curieuses; les Samoa, enfin, principal centre d'opérations de la maison Godeffroy en Océanie, sur lesquelles M. le Dr Graëffe a groupé des renseignements fort intéressants. Une médaille de 2e classe a été décernée à M. Friederichsen, directeur de cette remarquable publication.

AUTRICHE

Si l'exposition allemande ne donne qu'une bien faible idée de la production considérable qu'ont provoquée au delà du Rhin les études dont nous nous occupons, les livres et les cartes que nous a montrés l'Autriche nous mettent, au contraire, en mesure de nous rendre un compte assez exact du mouvement qui se dessine à Vienne en faveur de l'anthropologie.

Il serait à désirer, dans l'intérêt des études de géographie ethnologique, que la tentative de M. Van Dessel fût très largement imitée. La France, la Suisse, la Suède, la Russie ont déjà un certain nombre de cartes de ce genre plus ou moins détaillées; espérons que la réunion d'une partie de ces œuvres dans notre exposition aura pour résultat de provoquer la confection d'œuvres de même nature dans les pays qui n'ont pas encore abordé ce genre de cartographie.

ITALIE

L'Italie a pris une large part aux progrès les plus récents de la géographie ethnologique. L'étude des nombreux débris de ses races anciennes, recueillis sur presque toute sa surface, a fourni tout un ensemble d'observations précises qui sont venues se relier à celles qui se recueillaient en France. Tandis que MM. Cocchi, Nicolucci, Ponzi, Capellini, etc., examinaient avec grand soin les restes des premières populations italiennes, MM. Calori, Maggiorani, Zanetti, etc., s'appliquaient à comparer les races historiques anciennes, étrusque, romaine, etc., soit entre elles, soit avec les habitants actuels des provinces correspondantes, et Paolo Gaddi, M. Mantegazza formaient de grandes collections anthropologiques nationales qui fournissaient aussitôt un point d'appui à quelques bonnes monographies.

Le jury a profondément regretté de ne voir figurer, dans les écrits soumis à son appréciation, presque aucun des travaux éminents dus aux savants dont on vient de rappeler les importants services. Il a surtout déploré l'abstention de la Société anthropologique italienne, dont les quatre volumes renferment des documents pleins d'intérêt sur les Etrusques et les Latins, les Dayaks, les Tasmaniens, les Papouas, etc.; le *Cosmos* de M. Guido Cora, de Turin, qui a si consciencieusement étudié certaines questions difficiles, manquait également à l'appel, et nous n'avons eu à examiner que les publications bien connues de la Société de Géographie de Rome et de l'Académie Royale des Sciences de Naples. C'est dans ce dernier recueil qu'ont successivement paru, de 1863 à 1873, les travaux de M. Nicolucci sur les races anciennes de l'Italie et de la Grèce, Hellènes et Pélasges, Iapyges, Ligures, Étrusques et Latins.

Nous n'avons à signaler, après cette collection, qu'un court manuscrit fort intéressant de M. Miniscalchi sur les Akkas, destiné au Congrès, diverses photographies de ces deux petits nègres et des échantillons de leurs cheveux.

ESPAGNE

L'exposition espagnole est plus incomplète encore que celle de l'Italie, au point de vue spécial auquel nous devons nous placer. Un seul savant de ce pays a produit une œuvre de géographie ethnologique. Il est vrai que l'œuvre était extrêmement difficile à réaliser et que son auteur l'a traitée

d'une manière fort remarquable. Nous voulons parler de la ca lippines de M. le colonel Coello, notre collègue du jury, q temps qu'elle donne la configuration générale, l'orographie et l' de Luçon, etc., fait connaître, avec une exactitude qui n'avait p atteinte, la distribution géographique des principales races demi-sauvages, Négritos, Igorrotes, etc., etc., si singulièremen dans cet archipel. Nous regrettons vivement que M. le colonel qualité de membre du jury et de commissaire étranger, soit e cours.

PORTUGAL

Les recherches de la Commission géologique de Portugal, signalées dans un des rapports communiqués déjà par notre g pas porté seulement sur des questions purement géologiques. Ribeiro, Delgado et Pereira da Costa, membres de cette com tour à tour publié des recherches qui n'ont pas été sans résult progrès de l'anthropologie préhistorique. Grâce à ces savants, l tiquité de l'homme dans la vallée du Tage a été démontrée, tions ont été entrevues entre les Portugais préhistoriques du Arruda et des grottes de Cesareda et leurs contemporains du re rope occidentale. M. Pereira da Costa a, en outre, fait parai commission une étude sur la distribution géographique de dolmens portugais.

Ces divers travaux s'ajoutent à ceux qui ont été signalés tout auxquels le groupe III a déjà décerné une médaille de 1re classe

TURQUIE

La troisième section du jury renvoie à l'examen de la section publication ethnologique turque qui lui ait été soumise. Nous v ler de l'ouvrage de M. de Launay sur les costumes populaires d ottoman. Cette publication peut avoir quelque attrait pour les eth auxquels elle fait connaître une partie des usages et des mœurs d tions fort mêlées des Turquies d'Europe et d'Asie. Mais les cara races y jouent un rôle tout à fait secondaire. Les types sont d'ai vent mal choisis et généralement mal présentés : la commission n à propos de s'arrêter plus longtemps à l'examen d'une œuvre qu ses yeux qu'un intérêt tout à fait secondaire.

HAWAII

Elle a, au contraire, applaudi aux efforts intelligents du représentant à Paris du royaume hawaïen, M. William Martin, qui est parvenu à réunir, dans la petite salle qui lui était réservée, un certain nombre de matériaux ethnographiques importants. Nous avons retrouvé dans cette exposition la meilleure partie des instruments primitifs des Kanakes Hawaïens : les haches en pierre, les hameçons en ivoire de cachalot, les battoirs à *tapa* et les étoffes si curieuses qu'ils produisent, etc. Il eût été extrêmement intéressant de voir, à côté de cet outillage quasi néolithique, les portraits des indigènes qui les mettaient en œuvre. La petite exposition que nous avons organisée au Muséum d'histoire naturelle comble en partie cette lacune. Nos collègues y pourront voir, entre autres, des photographies de M. Ballieu, consul de France à Honolulu, qui mettent en évidence, de la manière la plus nette, le dualisme ethnique des Hawaïens. A côté d'individus du type polynésien le plus élevé et le plus beau, on en rencontre d'autres chez lesquels la persistance d'une certaine dose de sang mélanésien s'accuse par un teint plus foncé, des cheveux presque laineux, etc.

RÉPUBLIQUES AMÉRICAINES

M. Uricoechea a exécuté, pour les anciens Muiscas, ce que M. W. Martin avait fait pour les Hawaïens. Sa remarquable exposition, que nous avons été visiter dans l'annexe de la terrasse, où elle est installée, permet de se rendre un compte très exact de la civilisation spéciale du plateau de Bogota peu de temps avant la conquête. On y voit, à côté des débris osseux des Indiens, tout leur matériel funéraire et religieux : vases, statues, ornements de toutes sortes, en or, en bronze, en os, etc., travaillés dans les formes que tant d'ouvrages ont déjà fait connaître. M. Uricoechea a placé dans la curieuse vitrine où sont accumulées ces richesses archéologiques, une carte qui retrace les limites des possessions des anciens Muiscas. Des photographies d'indigènes de la contrée montrent ce que sont les descendants de l'ancienne population que M. Uricoechea a fait en quelque sorte revivre sous nos yeux.

M. Uricoechea est malheureusement le seul exposant américain qui ait apporté à notre exposition des documents d'un haut intérêt. Les salles consacrées aux produits du Chili et de la République Argentine ne contiennent qu'un petit nombre d'opuscules qui nous intéressent directement, et parmi lesquels nous mentionnerons les documents ethnographiques sur le Chili de M. de Barros Arana, et de M. Mansilla sur la République Argentine.

Les États-Unis, qui auraient pu grouper tant de documents précieux sur

existence est fondée sur des bases que l'on pourrait presque qualifier d'historiques. Telle est l'origine du livre bien connu qui se trouve placé sous nos yeux.

La carte manuscrite exposée sous le n° 86 est une seconde édition, beaucoup améliorée, de celle que M. de Quatrefages avait fait graver pour le volume dont il vient d'être question. Il serait impossible d'entrer ici dans le détail de ces deux cartes. Disons seulement que la première contenait déjà, outre les tracés de la carte de M. Horatio Hale imprimée en 1846 dans le sixième volume du voyage de Wilkes, un assez grand nombre de lignes de migrations dont certains écrits négligés par M. Hale et d'autres, parus depuis la publication de son grand mémoire, avaient fourni les éléments. La seconde édition, encore inédite, y ajoute les renseignements nouveaux que les expéditions récentes de Brenchley, de Markham, de Moresby, etc., ont acquis à la science. L'examen de cette carte donne, en particulier, une explication très satisfaisante de la découverte faite récemment par le *Basilisk*, à l'extrémité sud-est de la Nouvelle-Guinée, de populations qui ne peuvent se rattacher qu'à la race polynésienne. On y démêle aussi fort bien quelques-unes des combinaisons ethniques qui font de la Mélanésie orientale un tout si peu homogène. Ajoutons que M. de Quatrefages a fait, cette fois, intervenir dans son œuvre les migrations mélanésiennes indiquées en Micronésie depuis les Palaos et Guaham jusqu'à Pouynipète et Kousaie, et que cette addition à la carte ne contribue pas peu à expliquer l'existence de populations mixtes aux Radaks, aux Kingsmill et jusqu'aux îles Hawaii.

La carte des migrations mexicaines est conçue dans le même esprit. L'auteur s'est efforcé d'y distinguer ces nombreux flots de populations qui, depuis les premiers siècles de notre ère, sont descendus des régions boréales dans l'Anahuac, et les reflux en sens inverse qui ont suivi plusieurs de ces grands déplacements de peuples. Les opinions sont très diverses sur la valeur des documents relatifs aux plus anciennes de ces migrations; il y avait une position intermédiaire à prendre entre Prescott, qui semble disposé à rejeter la plupart des traditions recueillies par les Espagnols, et Brasseur de Bourbourg, qui s'est laissé entraîner en sens inverse dans les plus regrettables exagérations. M. de Quatrefages s'est efforcé d'éviter l'un et l'autre de ces extrêmes, et sa carte résume de la façon la plus heureuse l'ensemble des faits relatifs aux migrations mexicaines, qui peuvent passer pour acquis actuellement à la science.

Le jury a été très frappé du bel ensemble de travaux que nous venons de résumer, beaucoup trop brièvement à notre gré. M. de Quatrefages se retranche modestement derrière son titre de vice-président du Congrès pour décliner toute participation aux récompenses que le Congrès doit décerner. On jugera certainement avec nous qu'il n'y a aucune raison sérieuse pour accepter cette manière de voir; le vice-président du Congrès, de l'avis de la plupart des membres du troisième groupe du jury, peut parfaitement être l'objet d'une distinction émanée d'une assemblée dont il ne fait pas partie. Le groupe III propose donc de décerner à M. de Quatrefages, pour sa remarquable exposition, une lettre de distinction.

d'ailleurs fait une étude assez complète, depuis quelque temps publiée.

Le grand voyage de la Commission du Mékong couronné à Anvers, celui de M. Rousselet dans l'Inde des Rajahs, quelques autres encore de moindre importance, relevaient jusqu'à un certain point de notre examen. Les premiers méritent certainement, par les renseignements intéressants et nouveaux qu'ils renferment sur les races de l'Asie centrale, d'être au moins mentionnés dans cette rapide revue.

Il en est de même des écrits de M. Cuzent sur l'Océanie, et en particulier de son livre sur Taïti, très favorablement accueilli lors de son apparition.

L'auteur du présent rapport, qui s'occupe particulièrement depuis plusieurs années des travaux qui font l'objet spécial de ce travail analytique, a exposé une carte océanienne dont il prend la liberté de résumer les données. Cette carte, présentée à titre de spécimen d'un atlas de géographie anthropologique en voie de préparation, est celle de l'archipel Indien. On y a, pour la première fois, nettement distingué les deux groupes de races nègres orientales : le groupe Négrito proprement dit, qui s'avance de Malacca jusqu'à Timor et Bornéo, et le groupe Papoua, dont les représentants les plus occidentaux sont à Sumbawa, Timor et Gilolo. La race indonésienne, c'est le nom commun attribué aux Dayaks, aux Battas, etc., est représentée comme appartenant à un groupe ethnique très voisin du polynésien. On a soigneusement distingué les Malais plus ou moins purs de ceux qui sont fortement mélangés à ces Indonésiens; on a indiqué les localités où la présence des noirs australiens est soupçonnée ou bien établie; enfin, on s'est efforcé de tenir compte des influences chinoise, japonaise et hindoue, et principalement de cette dernière, dont les collections de M. Van den Broeck déterminaient tout à l'heure jusqu'à un certain point l'extension orientale.

Un second envoi du même exposant est destiné à servir de point de départ à une échelle de coloration de la peau à l'usage des ethnologistes, qui n'ont eu jusqu'ici, au moins en ce qui concerne les races nègres, que des éléments de détermination insuffisants et incomplets. La remarquable collection de bustes de nègres de M. de Froberville, que nous engageons à aller voir au Muséum d'histoire naturelle, d'où les règlements administratifs ont empêché de la faire sortir, cette collection, disons-nous, a fourni les matériaux de notre gamme chromatique, dont les nuances concordent d'ailleurs, autant que faire se peut, avec celles de la gamme peinte par M. Fritsch dans l'ouvrage signalé précédemment.

M. de Cessac, qui a séjourné pendant quatre ans dans l'archipel du Cap Vert, et dont les documents vont être maintenant examinés, a proposé, cette année même, l'emploi de grains de café diversement torréfiés pour conserver le souvenir exact des nuances de peau des races nègres. Les essais que nous avons pu tenter à diverses reprises à Paris nous ont assez bien réussi pour nous engager à recommander l'emploi de ce procédé. Rien n'est plus facile que de retrouver, à l'aide des grains *témoins* conservés au sec, la couleur des sujets étudiés, sur une échelle chromatique convenablement dressée.

Deux *médailles de 2e classe* : à M. Friis, pour ses cartes ethnographiques du haut Nord de la péninsule scandinave ; à l'India Museum pour la publication de *the People of India ;*

Deux *mentions honorables*, enfin : à M. Reboux, pour ses recherches sur les premiers habitants de la vallée de la Seine; à M. Rivière, pour ses fouilles dans les cavernes des Baoussé-Roussé, près Menton.

Dr E. Hamy.

GROUPE IV

ETHNOGRAPHIE

Le rapporteur a cru devoir subdiviser le travail qui lui a été demandé r le quatrième groupe, en deux parties bien distinctes :

1° L'ethnographie proprement dite ;

2° L'ethnographie archéologique.

C'est sous ces deux points de vue que vont être examinés ci-dessous les lifférents objets de l'Exposition qui se rapportent aux travaux de la partie thnographique du groupe.

Avant d'entrer en matière, le groupe s'est occupé d'une importante proosition.

Le commissaire général ayant assuré que le jury aurait la faculté de lélivrer des diplômes d'honneur, le quatrième groupe a cru devoir proposer our cette haute distinction les trois établissements suivants :

1° La Société Impériale géographique de Saint-Pétersbourg ;

2° Le Ministère de l'Instruction publique de France ;

3° La Direction Impériale et Royale de la Statistique administrative à Vienne.

Est-il nécessaire d'expliquer les raisons qui déterminent ce choix ? Le apporteur considère ce soin comme superflu, en présence d'un mérite dont 'éclat saute aux yeux.

Dans ce qu'on peut appeller l'ethnographie proprement dite, la Russie ccupe sans contredit, la première place ; d'autres États ont exposé des colections et des ouvrages d'un grand mérite ; mais rien ne peut être comparé, our l'ensemble, aux cartes et aux collections ethnographiques exposées par a Russie.

En première ligne brille une carte ethnographique de ce vaste empire,

Khiva et de Boukhara, exposée par le général de Kauffmann, gouverneur général du Turkestan, paraît surtout mériter l'attention du jury du groupe. Ce serait abuser des instants dont nous disposons que de citer tous ces travaux ; nous serions obligé d'énumérer toute la partie du catalogue qui renferme le IVe groupe de l'exposition russe. Nous nous bornons donc à signaler quelques mémoires et quelques collections qui nous ont paru surtout remarquables.

M. le comte Ouvaroff nous a donné une étude complète, avec des cartes et des planches, sur les Mériens, peuplade d'origine ougro-finnoise, qui a disparu aujourd'hui, submergée, comme tant d'autres, par le flot slave. C'est un travail où l'auteur fait preuve d'une rare érudition, et nous demandons en sa faveur une médaille de deuxième classe.

M. Europäus a exposé une œuvre extrêmement curieuse, qui ne manquera pas d'attirer l'attention des savants de l'Europe, et que nous proposons d'honorer d'une mention. Le peuple magyar aurait habité, d'après M. Europäus, à une époque assez reculée, la Yougrie, à l'est des monts Ourals, et la grande migration jusqu'en Dacie et en Pannonie se serait effectuée à travers le centre et le midi de la Russie. C'est d'après les noms de montagnes, de rivières et de localités que M. Europäus trace la marche de ce peuple sur la carte de la Russie centrale et méridionale. Il constate également la présence d'un peuple ougrien dans la partie septentrionale de la Russie, en Finlande, et dans le nord de la Scandinavie, avant l'arrivée des Germains et des Slaves. Une partie des idées de M. Europäus, si hardies qu'elles puissent paraître, se trouvent d'ailleurs confirmées par les recherches d'autres savants.

La Société Impériale de Géographie de Saint-Pétersbourg a exposé, enfin, un grand album ethnographique qui renferme une variété infinie de types et qui, sous bien des rapports peut-être, modifiera les données jusqu'à présent acquises sur le classement des peuples dans l'extrême nord de la Russie asiatique. Nous citerons une série de travaux et de collections ethnographiques, en nous bornant à une simple énumération :

1° Grand album ethnographique de la Société Impériale russe de Géographie.

2° Mémoires d'anthropologie et d'ethnographie, publiés par la Société des Sciences naturelles de Moscou. Moscou, 1873, avec six planches chromolithographiées.

3° Album ethnographique du gouvernement de Tambow. Huit dessins à l'aquarelle.

4° Album ethnographique composé dans le pays des Cosaques de l'Oural. Vingt-quatre photographies.

5° Collection de parures et de bijoux Khiviens.

6° Sourloff (W.). Album ethnographique du gouvernement de Simbirsk. Cinq photographies.

7° Mourenko. Album photographique de vues et de types des habitants d'Orenbourg, de Boukhara et de Khiva.

8° Mourenko. Huit vues photographiques de Nijni-Novgorod.

haut intérêt; mais nous y avons rencontré aussi une œuvre de patience et d'érudition sur laquelle le groupe IV attire surtout l'attention du Congrès, car elle fait partie des objets les plus remarquables de l'exposition entière. M. Trap, conseiller d'Etat, secrétaire du cabinet du roi, à Copenhague, a exposé une série d'ouvrages qui sont une description détailléeet savante de sa patrie; et dans son œuvre, intitulée : *Description statistique et topographique du Danemark*, il nous donne, en sept volumes, un tableau complet de ce royaume au point de vue ethnographique, statistique, topographique et archéologique. Cet ouvrage a paru en 1860, et la seconde édition a été commencée en 1873. Il y a donc dans cette exposition non seulement une réunion de sources savamment choisies, dans lesquelles l'auteur a puisé, mais aussi une œuvre d'initiative personnelle de premier mérite. Le IVe groupe propose de décerner à M. Trap une médaille de 1re classe.

Les deux collections de MM. Erslev (E.) et Schmit (V.), à Copenhague :

1° Collection d'objets concernant la découverte du Groënland et de l'Amérique du Nord par les anciens Scandinaves;

2° Publications diverses relatives à la découverte; *Antiquitates americanæ*, par C. Rafn ;

3° *Monuments historiques du Groënland*, par le même auteur ;

4° Divers objets trouvés dans les tombeaux qui datent des temps de la colonisation du Groënland par les Scandinaves (croix en bois, crânes de Groënlandais, etc.), et l'exposition de M. Harboe, fonctionnaire à la Direction Royale du Commerce du Groënland, à Copenhague (collection d'objets ethnographiques provenant du Groënland), nous paraissent présenter un grand intérêt ethnographique. Elles sont la conséquence que nous voyons si bien appliquée dans l'exposition russe. Nous demandons pour cette dernière collection une médaille de 2e classe.

L'exposition des Pays-Bas est particulièrement intéressante pour l'ethnographie. L'Institut Royal de la Haye et l'Institut pour l'instruction des fonctionnaires, à Leiden, ont exposé des ouvrages vraiment remarquables. Nous ne sommes pas appelés à les juger, car ils ont été déclarés hors concours; mais je croirais manquer à mon devoir si je n'attirais pas sur ces travaux votre attention toute particulière.

M. J. Brill, libraire à Leiden, a exposé une série de documents et de vues, parmi lesquels il faut signaler tout d'abord la publication relative à *Bôrô-Boudour*, dans l'île de Java. Dessinée sous la direction de M. F. C. Wilsen, avec texte explicatif rédigé d'après des mémoires manuscrits et imprimés de MM. F. C. Wilsen et J. F. G. Brumund et autres documents; elle a été publiée par ordre de S. Exc. le Ministre des Colonies, par le docteur C. Leemans, directeur du Musée public des antiquités à Leiden, 1874). Nous demandons une médaille de 1re classe pour cette belle œuvre, où l'ethnographie est largement représentée.

L'exposition hollandaise fait d'ailleurs ressortir la même tendance et poursuit le même but que les expositions russe et danoise. J'attire encore

s'associe aux propositions de récompenses que le VIIe groupe a cru devoir faire au sujet de leur voyage.

Les quatre volumes sur les peuples de l'Asie orientale, par M. Bastian, ont paru à votre groupe mériter une médaille de 1re classe. Ils constituent une œuvre d'une grande science et d'une vaste érudition, et nous pensons qu'ils représentent en ce moment ce qui a été fait de plus récent et de plus complet sur ces intéressantes contrées. Les recherches ethnologiques de 1871 à 1873, que l'auteur intitule une *Collection de matériaux*, renferment, en outre, une série d'indications indispensables aux études ethnologiques et des notes d'une profonde érudition. Les linéaments d'une nouvelle science sont tracés de main de maître, et bientôt l'exemple de M. Bastian, si favorable au développement des études ethnologiques et ethnographiques, aura, nous l'espérons, des imitateurs.

Enfin, M. Mohr nous trace un tableau de son voyage dans la partie méridionale de l'Afrique, voyage qu'il a entrepris en 1873, et dans lequel il est parvenu jusqu'aux cataractes du Zambèse. Le IVe groupe propose pour M. Mohr une mention honorable.

En Autriche-Hongrie, trois travaux se recommandent surtout à vos suffrages. La Direction Impériale et Royale de la Statistique administrative, à Vienne, nous a envoyé la seconde édition de la carte ethnographique de l'Autriche-Hongrie, publiée dans ses bureaux, sous la direction de M. de Czœrnig, dont le mérite a déjà été reconnu à Anvers.

M. Kanitz a exposé une description de la Serbie et une autre de la Bulgarie. La première a été signalée par M. Vivien de Saint-Martin dans son *Année géographique de* 1868, et par M. Saint-René Taillandier dans la *Revue des Deux-Mondes;* il n'est rien à ajouter à l'opinion de ces deux maîtres, opinion si flatteuse pour l'auteur. Le second travail, qui vient de paraître, paraît cependant plus complet que le premier. Le peuple bulgare, longtemps confondu dans le vaste ensemble qu'on désignait sous la dénomination de Grecs de la Turquie, a su se conquérir une place à part, et l'auteur a mis admirablement en lumière cette lutte qui date du commencement de notre siècle. M. Kanitz a parcouru à différentes reprises les 17 circonscriptions de la Serbie, et son travail est complètement inédit. L'atlas qui devait paraître en même temps n'est pas terminé, mais le travail, tel qu'il est, mérite d'être regardé comme une œuvre de premier ordre, pour laquelle votre IVe groupe demande une médaille de 1re classe.

M. Paul Hunfalvy, qu'il propose pour la même récompense, a été chargé, il y a une dizaine d'années, par l'Académie des Sciences de Buda-Pest, de recueillir les œuvres posthumes du voyageur magyar Reguly, qui, comme vous le savez, avait parcouru le nord de la Russie et même franchi les monts Oural, pour chercher l'origine et la patrie primitive de sa nation. M. Hunfalvy, à son tour, a entrepris un voyage dans les provinces baltiques où il a séjourné quelque temps. Le savant académicien de Buda-Pest n'avait pas seulement à classer les matériaux accumulés par Reguly; il lui

M. Vicente Fidel Lopez, est recteur de l'Université de Buenos-Ayres. Nous attirerons également l'attention sur les deux ouvrages suivants :

Notes historiques et descriptives sur le Chaco et le Rio-Vermejo, par José Arendas;

Plans de la ville de Buenos-Ayres, de 1712.

En Turquie, l'ouvrage de Hamdy-Bey, intitulé : *Costumes populaires dans l'Empire ottoman*, paraît une publication intéressante et utile, et nous proposons de lui accorder une mention honorable.

Le Portugal, pour être venu le dernier, n'en a pas moins une belle exposition, et la section géologique et paléontologique de Lisbonne nous offre une infinité de travaux ethnographiques d'un grand intérêt. Nous demandons pour son exposition une médaille de 1re classe.

Pour la France, nous parlerons tout d'abord des remarquables travaux de M. Hamy, aide-naturaliste au Muséum, et notre collègue du Jury;

Sur la population nègre de l'Afrique orientale;

Sur les races humaines dans l'Archipel indien, travaux à la fois anthropologiques, ethnologiques et ethnographiques. M. Hamy, élève de MM. de Quatrefages et Broca, fait partie de cette pléiade de jeunes savants qui, par leurs nombreuses et consciencieuses recherches, ont puissamment contribué à conquérir à l'ethnographie française une place prépondérante dans la science européenne : notre groupe, qui aurait proposé de lui décerner une 1re médaille, exprime le regret de ne pouvoir récompenser ses travaux, en raison de son titre de membre du Jury du groupe III.

A côté de M. Hamy, nous voyons les travaux d'un jeune et infatigable voyageur pour lequel nous demandons une semblable récompense. M. Alphonse Pinart s'est voué corps et âme à la science ethnographique et philologique, pour lesquelles il a accompli de dangereuses explorations. Après avoir séjourné dans les huttes de glace des Esquimaux de l'Amérique du Nord, et parcouru en tous sens la presqu'île d'Alaska, les îles Aléoutiennes et la partie extrême du nord-est de l'Asie, le jeune voyageur nous a rapporté une série de travaux dignes de la plus grande attention :

Voyage à la côte nord-ouest de l'Amérique, exécuté durant les années 1870-72; il en a exposé 15 planches, épreuves avant la lettre, destinées à paraître dans les parties suivantes de l'ouvrage.

Caverne d'Akrânh, résultats d'une exploration faite en 1871 dans l'île Ounga, archipel Shumagin, Alaska.

Bibliothèque de linguistique et d'ethnographie américaine; vol. I. *Arte de la lingua chiapaneca*, por il muy R. Padre Fray Juan de Albornoz.

M. Pinart, qui est reparti depuis pour les mêmes pays, explore une contrée de l'Amérique sur laquelle nous ne possédons que des données vagues et indécises; ses efforts seront certainement féconds pour la science ethnologique et ethnographique.

Carte de la Gaule, monuments de l'âge de la pierre, dolmens et tumuli-dolmens.

Projet d'une carte comparative de la distribution des dolmens et des tumulus sur la surface de la Gaule.

Projet d'une carte archéologique de l'Europe au quinzième siècle avant notre ère.

Les hommes les plus compétents de tous les pays s'accordent à rendre le même hommage aux œuvres de l'éminent directeur du Musée de Saint-Germain et à ses éminents collaborateurs. Ce musée fait particulièrement honneur à la science française, et on peut le placer à côté de celui de Copenhague, dont tout le monde connaît au moins par la réputation, les trésors ethnographiques.

En seconde ligne, le groupe IV attire notre attention sur l'intéressante collection de M. Piette :

Collection ethnologique se rapportant aux peuplades qui vivaient dans les Pyrénées pendant l'âge du renne, recueillie dans les grottes de Gourdan (Haute-Garonne), de Lortet (Hautes-Pyrénées) et d'Arudi (Basses-Pyrénées).

Cette collection n'est pas seulement très complète; elle est aussi classée avec un soin tout particulier. Nous proposons pour M. Piette une médaille de 2e classe.

M. Cartaillac publie à Toulouse une revue mensuelle illustrée, intitulée : *Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme*, revue qui est à sa sixième année. Ces genres de publications sont appelés à rendre de réels services à la science géographique.

Enfin, nous signalerons encore dans la partie française un travail de M. Voulot, professeur à Belfort (*les Vosges avant l'histoire, études sur les traditions, institutions, usages, idiomes, armes, ustensiles, habitations, cultes, et types de races des habitants primitifs de ces montagnes*), pour lequel nous demandons une mention honorable.

Dans la Turquie, nous avons remarqué les publications de la bibliothèque byzantine El-Chark, et surtout le mémoire historique, archéologique, statistique, commercial et industriel de M. Grate, dans lequel la partie archéologique a été rédigée avec beaucoup de soin et de savoir.

En Espagne, l'Académie Royale de l'Histoire a exposé une série de travaux fort remarquables, et l'étude de M. Manuel A. M. y Rives me paraît devoir attirer notre attention. Ce volume est intitulé : *Géographie historique de l'âge antique, depuis les temps préhistoriques jusqu'à la mort de l'empereur Théodose*. Les opinions que M. Rives émet dans son livre pourront être discutées, mais personne ne pourra contester à l'auteur de remarquables qualités de critique.

Ce sera faire encore une incursion dans le domaine de M. Vivien de Saint-Martin, que de parler également de l'ouvrage de notre honorable collègue M. le colonel Coello, intitulé : *Voies romaines de la Péninsule*.

En Belgique, les travaux archéologiques abondent. Nous voilà d'abord en présence d'un travail de premier ordre, intitulé : *la Belgique ancienne et moderne*, par M. Wauters. Cette publication, qui n'est qu'à son commence-

GROUPE V

I

STATISTIQUE

L'Exposition géographique de Paris a pris des proportions considérables que ne pouvaient faire prévoir les essais modestes du Congrès d'Anvers en 1871; celui-ci n'avait eu pour but que de réunir, dans un local voisin de celui de ses séances, les cartes, ouvrages, sphères, etc., dont il devait être constamment question dans les discussions; à Paris, l'Exposition internationale est devenue un vaste champ d'émulation entre tous les pays, où la plupart des gouvernements, les bureaux de statistique, les divers ministères, les grands établissements de cartographie, ont envoyé des collections importantes.

Dans le groupe V, les délégués des divers pays ont eu à examiner des travaux nombreux se rattachant à la géographie statistique; c'étaient surtout des œuvres collectives de vastes administrations, s'étendant à des nations entières et travaillant avec les ressources officielles. Ces travaux, dont l'importance n'échappe à personne, rentrent, pour la plupart, dans le programme tracé pour l'Exposition, par les cartes et diagrammes qui en résument les résultats, et permettent de rendre sensibles sous une forme graphique, les observations que les données administratives sont venues établir.

L'Angleterre et la Belgique ne comptaient pas d'ouvrages semblables à l'Exposition; cependant nos travaux sur la population, sur le commerce, les rapports décennaux de la commission centrale de statistique, et bien d'autres, eussent pu y figurer avec honneur et obtenir des récompenses. L'envoi de tels ouvrages était prévu par le programme de l'Exposition; il est donc regrettable que la Belgique n'ait pas cru devoir répondre à cette partie du

des filatures de lin, de laine, de coton, de la soie et de la bourre de soie, du tissage mécanique et du tissage à bras des divers filaments.

Dans les salles réservées à la France, nous avons rencontré des œuvres remarquables dues à des particuliers qui ont travaillé d'après les documents statistiques les plus précis; ce sont : l'*Atlas statistique* de M. Levasseur, de l'Institut, en voie de publication; les belles cartes agricoles de M. Delesse, ingénieur en chef des mines; l'*Atlas de la Démographie*, du docteur Bertillon; la *Représentation graphique et en relief des forêts de la France* (altitude et diverses essences), par M. Perrard; l'*Atlas statistique de Paris*, par M. Loua; puis les travaux de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux, les cartes et plans de MM. Mille et Durand-Claye, pour les travaux d'assainissement de la Seine, etc.

Les écoles commerciales étaient représentées au Congrès. L'École supérieure du commerce de Paris avait envoyé ses programmes, la collection des ouvrages classiques et quelques travaux géographiques des élèves; celle de Marseille nous présentait des modèles de cahiers du bureau commercial et un cours de géographie commerciale de M. Bainier. Cet excellent ouvrage, fruit des travaux consciencieux de l'éminent professeur, a mérité une récompense du Jury. L'Institut supérieur de commerce d'Anvers aurait pu s'affirmer par l'envoi du catalogue méthodique de son musée et par une partie des collections de celui-ci, comme il l'avait fait au Congrès d'Anvers; mais vu le caractère de concours affecté à l'Exposition de Paris, il n'a pas pensé que des institutions semblables pussent y prendre part autrement que par les travaux individuels de ses professeurs, comme c'est le cas pour la Géographie de M. Bainier. Profitant de l'exemple, il sera utile que lors de la prochaine Exposition des sciences géographiques l'Institut d'Anvers, l'aîné et le modèle des autres, soit représenté dans les meilleures conditions possibles.

Le Comité central de Statistique de Russie a envoyé une série de travaux des plus méritants : la statistique générale de l'empire; celle de la Russie d'Europe par districts et par villes, en dix cartes, dressées par Mousnitsky, et présentant la population divisée par cultes, le rapport des naissances, la mortalité; puis les forêts, l'exploitation des mines, l'industrie de la métallurgie et de la poterie, ainsi que le mouvement du commerce extérieur en 1873. Il faut signaler encore, dans l'exposition russe, l'*Atlas économique et statistique* de M. J. Wilson, la carte des différents sols de la Russie d'Europe et une autre des émigrations des ouvriers agricoles dans ce pays, par M. Tchaslansky, enfin une collection de cartes manuscrites donnant la répartition de la population, des cultures, de l'élève du bétail, et les prix moyens des produits agricoles.

Un travail bien intéressant est l'*Atlas statistique* de Saint-Pétersbourg, d'après le recensement de 1869, par le professeur Jahnson, représentant dans une suite de cartes les parties de la ville construites en bois et en briques, la densité de la population par maison, le loyer proportionnel, la répartition des classes de population, etc. Une autre carte de M. J. Borkovsky donne, le long du Volga, par des diagrammes faciles à lire, le

L'Institut géographique et statistique de Madrid a exposé dans ce groupe le nomenclateur général de l'Espagne, rédigé de 1863 à 1871 par la Commission de statistique, qui en fait à présent partie. C'est un ouvrage qui donne le détail complet de tous les groupes de population, depuis les grandes villes jusqu'aux hameaux des montagnes, avec la classification des habitations et des édifices de toute sorte. L'Institut géographique et statistique refait à présent cet ouvrage qui est déjà épuisé; il le rend en même temps plus maniable et le complète d'après les changements introduits récemment dans la division territoriale de l'Espagne. A en juger par les cahiers exposés, il est à croire que le travail sera terminé à la fin de cette année. C'est une preuve que l'Institut, bien que le personnel du service statistique et les ressources de son budget soient très restreints, continuera les traditions de l'ancienne commission de statistique, malgré les difficultés que les circonstances offrent aux travaux de ce genre et aux recensements. Le nomenclateur de l'Espagne a mérité d'être proposé pour une médaille par le rapport du Ve groupe, mais il avait été déjà récompensé par une lettre de distinction dans le Ier groupe.

Nous avons déjà mentionné le *Dictionnaire géographique, historique et statistique* de M. Madoz, qui a aussi obtenu une récompense du jury international. La partie descriptive et statistique de cet ouvrage est très étendue et très exacte. Naturellement tous les articles n'ont pas la même extension : l'auteur, en effet, a préféré avec raison abandonner l'uniformité de son travail, et ne pas sacrifier les développements relatifs aux sujets qui en méritaient le plus ou sur lesquels il possédait plus de renseignements. La plupart des rapports contenus dans les seize volumes dont l'ouvrage est composé sont dus aux efforts particuliers de l'auteur. C'est un ouvrage que tout le monde consulte avec profit et qui a donné le premier l'idée complète de la population et de la richesse du pays, confirmée longtemps après par les recensements et les travaux de la statistique.

Dans le Ve Groupe on a remarqué aussi l'ouvrage de M. Maldonado Macanaz, intitulé : *Principes généraux de l'art de la colonisation.* Il contient de nombreuses connaissances sur les diverses espèces de colonies; une étude comparative de la législation espagnole et de celles des autres pays; des études sur les émigrations et les immigrations des races, sur le travail libre et le travail esclave et sur d'autres sujets non moins intéressants, qui sont consciencieusement traités. Le jury international a décerné à l'auteur une mention honorable.

Une autre étude descriptive de la frontière hispano-portugaise, due au colonel Castro, a été exposée dans ce groupe. Elle attirait l'attention par ses importantes considérations sur la délimitation des deux nations de la Péninsule et permettait en même temps de juger des conditions militaires de la frontière au point de vue de la guerre défensive et offensive.

Il faut encore citer un rapport donné par M. Coello sur les tracés des chemins de fer de la Péninsule, qu'il publia avant comme membre de la commission de statistique; il vit la plupart des idées adoptées lorsqu'on exécuta le réseau actuel des chemins de fer de l'Espagne.

statistique et historique de Madoz, dont la partie historique offre un grand intérêt et aurait pu figurer dans le groupe historique. Cet ouvrage est souvent consulté avantageusement au point de vue de l'histoire de la géographie.

On ne peut dissimuler son étonnement qu'une nation aussi commerçante que la Hollande soit à peine représenté dans ce groupe. Il est vrai que de bonnes traditions d'autrefois, lorsque la géographie et le commerce marchaient ensemble en donnant la main aux Provinces-Unies, ne sont pas encore ressuscitées tout à fait; on peut cependant, dans un prochain avenir, s'attendre à de meilleurs résultats.

Outre des publications consacrées à l'influence des grands événements qui se sont passés dans ces derniers temps, comme l'ouverture du Japon au commerce du monde, le percement de l'isthme de Suez et tant d'autres, on trouve dans ce groupe les cartes et la description de quelques travaux remarquables, soit en cours d'exécution, soit en projet, soit déjà exécutés dans les Pays-Bas. Tous ces travaux serviront, sans contredit, au progrès du commerce, de l'industrie et de l'agriculture.

Puis mentionnons l'exposé des comparaisons intéressantes entre des cultures semblables en Europe et en Asie, comme celle du riz en Italie et aux Indes; des situations économiques, comme celles de Ceylan et de Java, relatives aux travaux gratuits et à l'instruction publique dans ces pays; des essais sur la régularisation de grandes rivières des Pays-Bas, qui doivent profiter à la navigation et au commerce; enfin sur la statistique des peuples de la colonie et les méthodes de dénombrement de sa population.

L'attention du visiteur se fixe surtout sur la carte agricole, à l'échelle du $\frac{1}{200000}$ des Pays-Bas, œuvre estimée pour ses nombreux détails, exécutée par le docteur Staring. Dans ce groupe, il faut encore signaler la statistique des Pays-Bas, en 12 volumes in-folio, qui par son modeste extérieur a paru peu attirer l'attention des visiteurs. Nous regrettons de ne pouvoir donner dans cette note succincte la description d'un grand nombre des détails intéressants que cet ouvrage renferme.

Colonel VERSTEEG.

GROUPE V

II

GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE

EXAMEN DES TRAVAUX ET ENTREPRISES AYANT POUR OBJET PRINCIPAL DE DÉVELOPPER LES RELATIONS INTERNATIONALES

La cinquième question, par suite de son appellation spéciale : *Géographie économique, commerciale et statistique*, n'avait pas à s'occuper de la géographie en tant que description proprement dite du sol, mais comme exposé des divers moyens employés par l'activité humaine pour l'appropriation de cette même terre à son développement. Les hommes qui le peuplent appartiennent à des races diverses ; ils ont des mœurs, des habitudes, des capacités diverses, quelquefois contradictoires ; ils se trouvent placés dans des milieux qui varient à l'infini. Ces innombrables variétés dans la manière d'être des peuples se traduisent par des manifestations économiques diverses, intéressantes à étudier, et dont l'analyse complète l'étude de la géographie. Négliger cette face importante de la description du globe, c'est en supprimer l'homme, et supprimer l'homme de cette étude, c'est la décapiter, puisqu'une étude n'a de raison d'être qu'autant qu'elle se rapporte et qu'elle aboutit à l'humanité. Sous peine de se réduire à un jeu intellectuel et pédant, toute étude doit commencer et aboutir à l'humanité.

Or, parmi les manifestations économiques des peuples, celles qui, les premières, doivent fixer l'attention, sont celles qui ont pour effet plus immédiat de développer, de multiplier les relations internationales, les contacts de peuple à peuple, de favoriser les échanges d'idées ou de marchandises.

C'est à ce titre que les travaux d'art ayant un caractère international

dans le public à l'impossibilité de lutter contre cet ennemi. Mais l'art de l'ingénieur n'est jamais à bout d'expédients ; les dragues de M. Lavalley, d'une puissance sans exemple jusqu'alors, épuisèrent le sable et dégagèrent le canal dans l'espace de quelques heures.

Le percement de l'isthme de Suez est donc l'une des plus grandes œuvres qui aient été exécutées dans le cours de notre siècle. Il intéresse à un haut degré la géographie commerciale, et c'est à ce titre que la cinquième section a décerné à la Compagnie une récompense exceptionnelle.

Espérons que le percement de l'isthme de Panama ne tardera pas, lui non plus, sans doute, à devenir une réalité, permettant aux navires de passer directement d'un océan dans l'autre en leur économisant les longs mois de navigation que nécessite le détour actuel par le détroit de Magellan. Ce sera, en un mot, la transformation complète des conditions commerciales de l'Amérique centrale et du littoral occidental des deux Amériques Nord et Sud. Les projets sont nombreux ; on en compte de soixante-dix à soixante-quinze, et il en surgit tous les jours de nouveaux. Les uns veulent établir la communication à travers le Téhuantepec, d'autres à travers le Nicaragua ; ceux-ci veulent percer le canal à Panama même ; ceux-là veulent le faire passer plutôt par le Darien ; d'autres enfin voudraient utiliser le cours de l'Atrato, en Colombie.

Nous n'avons rien à dire de ces divers projets. Ils n'ont pas encore été suffisamment étudiés pour que l'on puisse porter un jugement, quant à présent, sur les uns ou sur les autres. La grande commission internationale qui a été créée à cet effet pourra seule résoudre la question, et encore seulement quand elle aura fait entreprendre les explorations complémentaires de toute la largeur de la Cordillère sous cette latitude. On ne possède à cet égard que des données hypothétiques. Toutefois, les projets par le Darien et ceux des Américains par le Nicaragua paraissent avoir le plus de chances de réalisation. En attendant que le problème soit résolu, des compromis ont été mis en avant pour tirer un parti immédiat de la situation. C'est ainsi que M. Jean Koderle, intendant Impérial Royal des forêts à Bregenz, a soumis à la section un nouveau mode de transport des vaisseaux au travers des isthmes. Les navires, soulevés au moyen de puissantes machines, sont posés sur des trucs de chemin de fer. Autant que nous nous en souvenons, ces trucs ont quatre roues de face disposées sur autant de lignes de rails parallèles ; de cette façon, à Colon ou à Aspinwall, on soulève le navire tout chargé, on le place sur le truc, puis on lui fait traverser l'isthme sur le chemin de fer existant ; à l'arrivée à Panama, on le remet à flot. Ce projet a paru être une idée ingénieuse et pittoresque plutôt qu'une conception pratique.

Après le percement des isthmes se classe, au point de vue auquel nous nous sommes placés, celui des tunnels de chemins de fer, qui suppriment entre les peuples des barrières de premier ordre. Ces tunnels peuvent être sous-marins ou terrestres. Parmi les premiers se distingue, avant tous les autres, le projet de tunnel entre la France et l'Angleterre. Ce qui le signalait d'une manière toute particulière à l'attention du jury, c'est son importance

miné le Jury à décerner à la Compagnie du chemin de fer sous-marin entre la France et l'Angleterre une récompense hors rang.

Mentionnons, dans cet ordre d'idées, le projet de tunnel, actuellement en construction, entre Liverpool et Birkenhead, sous la Mersey, qui, ayant 1200 mètres de largeur, constitue en cet endroit un véritable bras de mer. Elle a 18 mètres de profondeur, et le banc de rocher séparant le tunnel du fond de la rivière aura 7 mètres en moyenne, mais jamais moins de six.

Nous arrivons, enfin, aux tunnels percés au travers des montagnes. Le plus important de tous, celui du mont Cenis, n'a pas été soumis d'une manière directe à l'examen de la section. Par l'importance de ce grand travail et par son antériorité, il eût sans doute été classé d'une manière exceptionnelle. Il ne faut pas oublier, en effet, que lorsqu'on s'attaqua au mont Cenis, on n'avait aucune expérience des travaux de cette nature et d'une semblable importance. Les difficultés étaient incomparablement plus grandes pour la réalisation de cette œuvre gigantesque qu'elles ne le sont aujourd'hui pour les travaux du même genre à exécuter dans l'avenir. Le génie des Sommellier et des Colladon les a aplanis. Nous n'avons eu, du reste, connaissance qu'après la distribution des récompenses, des documents exposés à ce sujet par le gouvernement italien. « Le percement des Alpes entre Bardonnèche et Modane, rapport de la Commission à la direction générale des chemins de fer, 1863. »

L'œuvre dite du mont Cenis, et que, pour s'exprimer exactement, l'on devrait appeler l'œuvre du mont Thabor ou plutôt encore du col de Fréjus, est jugée désormais. Les résultats obtenus sont considérables au point de vue du commerce de transit et ils le seraient encore bien davantage sans l'élévation excessive des tarifs de la ligne du Rhône aux Alpes. Le tunnel du mont Cenis, long de 12 kilomètres, est devenu la route de la malle des Indes et la grande route des voyageurs de Londres pour l'Égypte, passant par Calais et Brindisi. Sans doute, bien des travaux sont encore nécessaires pour consolider ceux qui sont déjà exécutés. Dans ce moment même, la Compagnie des chemins de fer de Lyon-Méditerranée, pour prévenir le glissement des terrains qui constituent la montagne même, dans le voisinage de Fourneaux, et les empêcher de se précipiter dans la vallée de l'Arc, auprès de Modane, est obligée de faire construire une muraille d'une épaisseur et d'une hauteur formidables. Avec le temps, on arrivera à prévenir toute menace d'accidents semblables à ceux qui se sont déjà produits sur la voie, mais auxquels il n'y a pas lieu d'attacher une importance démesurée.

Le projet du Gothard devait rencontrer, pour son exécution, le terrain déblayé des difficultés préparatoires. Comme exécution technique, il ne semblait donc pas devoir rencontrer des obstacles insurmontables. Peut-être le débit de l'eau s'est-il montré plus considérable au Gothard qu'au mont Cenis car, croyons-nous, il s'y est élevé jusqu'à 217 litres par seconde, du côté d'Airolo, c'est-à-dire, sur le versant italien; la roche est également plus dure à percer; peut-être les délais fixés pour l'exécution (1er janvier 1880) ne seront-ils pas observés par suite des

Projet de fusion entre les chemins de fer du Saint-Gothard et du Lucomagno (Lukmanier) 1870.

De son côté la direction de l'entreprise avait rassemblé les rapports adressés par le Conseil fédéral suisse aux gouvernements des États qui ont participé à la subvention de la ligne, des profils et plans, une collection de roches et une machine perforatrice dont nous allons parler.

Nous avons fait mention du Simplon. L'œuvre va être reprise. On poursuit la construction du chemin de fer de Sierre à Viège et peut-être même jusqu'à Brieg, dans la vallée du Rhône. Une fois qu'elle sera terminée, on attaquera la montagne par les deux flancs, avec le concours de subventions de l'Italie et de la Suisse. Ce projet sera d'une importance capitale pour la France, en lui permettant de conserver le transit que menacerait de lui enlever la voie du Gothard, car le chemin de Milan vers l'Angleterre serait plus court par le Simplon, empruntant le chemin du Valais jusqu'à Saint-Maurice, se raccordant par la ligne actuellement en construction à Saint-Gingolphe avec la ligne de la rive française du lac de Genève également en construction. En attendant, on a dû installer sur la montagne un chemin de fer Fell, ainsi qu'on l'avait fait au col de Fréjus avant l'achèvement du percement, comme on le fait actuellement au Righi, près Lucerne, au mont Svabeghy en face Buda-Pest, au mont Washington aux États-Unis, dans les Ulleghamp, par une altitude de 1 800 mètres, etc.

Au projet de percement du Simplon, sous le rapport de l'avantage des intérêts français, on a opposé l'idée du percement du Mont Blanc, projet d'une apparence fort séduisante, que la section a cru devoir récompenser d'une mention honorable et dont l'auteur est M. Ernest Stamm, jeune ingénieur distingué de Milan, enlevé si malheureusement par une fièvre cérébrale, à Paris même, à l'hôtel de Bade, peu de jours avant la distribution des prix de l'Exposition géographique. Il avait exposé un plan relief du Mont Blanc avec le tracé du projet, une série de feuilles de l'état-major italien, un profil et deux opuscules intitulés, l'un, *Note*, et l'autre, *Mémoire sur un chemin de fer perçant le massif du Mont Blanc*. M. Stamm, en collaboration avec M. Maimeri, a pensé à percer un tunnel sous le Mont Blanc, d'Entrèves (Italie) au glacier des Bossons, par une altitude de 1 300 mètres, ou d'Entrèves à Chamonix directement par une altitude de 1 050 mètres. Le projet a deux variantes, comme on le voit, le tunnel dont l'altitude est moindre est plus long, il a environ 14 kilomètres au lieu de 11 kilomètres et demi. M. Stamm propose de le substituer à celui du Simplon, comme étant d'un intérêt plus direct pour la France et l'Italie. L'exécution serait moins coûteuse et plus facile que pour le projet de passage par le grand Saint-Bernard, qui comporterait une altitude de 1800 mètres. Enfin, le tunnel du Mont Blanc raccourcirait la distance de Paris de 80 à 120 kilomètres, comparé aux autres projets de percement. La ligne se relierait par Aoste et Ivrée, aux chemins de fer italiens; de Chamonix, elle descendrait la vallée de l'Arve et irait se rattacher au réseau de Paris-Lyon-Méditerranée par Bellegarde. Enfin, par le Trient, on pourrait la rattacher aux lignes suisses. Comme les embranchements de Bellegarde

mètres) sur la ligne de Lyon et de Vernon (3 kilomètres) sur celle de Paris à Rouen, et la construction de cette ligne de Pise à la Spezzia et à Gênes, qui n'est, pour ainsi dire, qu'un tunnel continu percé dans le flanc de la montagne surplombant le golfe de Gênes depuis les environs de Carrara jusque vers les approches de Gênes.

La cinquième section a eu aussi à examiner les appareils employés pour le percement du Gothard, exposés au Palais des Tuileries. Elle n'avait pas à les juger, ni à se prononcer sur leur plus ou moins d'efficacité. Il est bon de noter ici, toutefois, que la construction de ces grands tunnels de montagnes a été l'occasion de perfectionnements de première importance dans la construction des machines perforatrices. La machine Sommellier a été l'une des révélations les plus importantes déterminées par le percement du mont Cenis et elle rend maintenant de grands services dans les mines pour la construction des galeries souterraines. M. Colladon, l'ingénieur genevois qui avait eu la première idée des machines, inventées en quelque sorte une seconde fois par M. Sommellier, par les transformations qu'il y apporta pour les rendre pratiques et faire d'une théorie une réalité, M. Colladon, disons-nous, améliora encore les machines à air comprimé employées pour le Gothard. Au mont Cenis, du côté de Bardonnèche, il fallait, pour obtenir 83 mètres cubes d'air comprimé par minute, sept grandes roues hydrauliques faisant marcher vingt-cinq pompes à air, le tout disposé dans onze bâtiments distincts couvrant une superficie de plus de 2000 mètres carrés. Or, au Gothard, du côté de Gœschenen, on est arrivé à obtenir 168 mètres cubes par minute au moyen de quatre turbines (ne pesant guère plus à elles toutes qu'une des roues à eau du mont Cenis) et de quinze pompes à air système Colladon, le tout installé dans un seul bâtiment de 350 mètres de surface. Comme perforatrices, on a employé divers systèmes nouveaux, Mac-Kean, Fenoux, Dubois et François. C'est celle de Mac-Kean qui a pris le pas ; elle figurait à l'Exposition des sciences géographiques.

L'un des cinq groupes de compresseurs du Gothard, celui qui aspire l'air vicié de chaque extrémité, est composé de deux cloches de 5 mètres de diamètre, semblables à des cloches de gazomètre, oscillant douze fois dans une minute sur une étendue de $1^{m},50$; il a été exécuté sous la direction et à l'usine de MM. Révollier, Biétrix et Cie. Les constructeurs des autres compresseurs ont été MM. B. Roy et Cie à Vevey, Escher Wyss et Cie à Zurich, et la Société génevoise de construction. MM. Roy ont été secondés pour l'exécution des compresseurs d'air par les fonderies de l'Horme, près Saint-Chamond, que dirige M. Lescure. Il en a été de même pour MM. Révollier et Biétrix qui ont chargé ces dernières des moulages. MM. Révollier, Biétrix et Cie seuls ont pris part à l'Exposition géographique, et la cinquième section leur a donné une mention honorable pour leur participation à la construction des machines à air comprimé servant au percement du Saint-Gothard. L'usine Révollier et Biétrix se trouve à la Chaléassière-Saint-Etienne ; elle date de 1838 et compte aujourd'hui près de mille ouvriers.

Pour les mines de Blanzy, dans Saône-et-Loire, cet établissement a construit aussi entièrement une machine à comprimer l'air, avec perfection-

vers la Kachgharie, en rejoignant par la vallée du Taghdoumbash-Daria celle de la rivière de Yarkand. Cette ligne pénétrerait dans le Kokand par le col de Terek qui traverse les monts Tian-Chan. De ce côté on manque de renseignements quant aux pentes que l'on aurait à franchir. Longueur : 1663 milles (2685 kilomètres).

3° De Péchaver à Tachkend, par un tracé qui emprunte le précédent itinéraire jusque dans la vallée du Kunar; il aborde plus obliquement l'Indou-Koh, le franchit au col de Darch et, par les vallées du Vardoj et de la Kokcha, atteint celle de l'Oxus, puis Balkh. On n'a pas de données suffisantes sur ce point, et il faut ajouter que ce troisième tracé, ainsi que les deux précédents, rencontrerait de grands obstacles de la part des populations indigènes. Distance : 1353 milles (2178 kilomètres).

Il faut donc faire un détour ; de là un quatrième projet.

4° De Jhelum (et non plus de Péchaver) à Tachkend. Jhelum est une station de la voie ferrée de Lahore à Péchaver. L'itinéraire serait celui de la vallée de la rivière de Jhelum jusqu'à Serinagar, à moitié chemin dans la grande vallée de Cachemir, la ligne remonte le cours du Sindh jusqu'au col de Zojila par lequel elle franchit l'Himalaya, par près de 4000 mètres d'altitude; elle redescend ensuite par la vallée du Dras dans celle de l'Indus, encaissée entre l'Himalaya et le Karakoroum, suit ce fleuve jusqu'au confluent du Shyok et remonte la vallée de ce cours d'eau jusqu'au Karakoroum. Franchissant cette chaîne de montagnes, elle va gagner la vallée et la rivière de Yarkand. Distance : 1829 milles (2945 kilomètres).

On a évalué la dépense de construction d'Orenbourg à Tachkend à plus de 160 millions de francs, et de Tachkend par le dernier tracé à Jhelum, à 850 millions de francs environ. L'intérêt de ce capital pourrait être servi au moyen des recettes de transit et de trafic local. La durée du voyage de Londres à Calcutta serait réduite à onze jours, le prix du transport resterait le même que par mer, mais on aurait un confort et une vitesse qui feraient préférer celui-ci sans aucun doute. Il est vrai qu'il faudra compter avec la possibilité d'une réduction des prix de transport par mer, résultat de la concurrence.

On ne saurait négliger de mentionner ici les autres projets de chemin de fer entre l'Inde à l'Europe par l'Euphrate et l'Asie Mineure ; mais ils n'ont pas encore été suffisamment étudiés et la situation ne permettrait pas d'ici longtemps de les établir dans des conditions de sécurité sur la plus grande partie du parcours.

Pour le moment donc, le projet de Lesseps et Cotard aura le pas sur ceux-là dans les préoccupations du grand public européen et du monde savant. Du reste, la ligne de Lesseps, d'une part, et celle de l'Euphrate, de l'autre, formeront le grand cercle de la circulation européoasiatique de Paris à Berlin, Saint-Pétersbourg, Moscou, Nijni-Novgorod, prolongée par Kazan, Orenbourg, Ekaterinebourg, Tachkend, Samarkand ou Kachgar et l'Inde, avec retour par le Bélouchistan, la Perse, l'Asie Mineure, Constantinople et la ligne de Constantinople à Bania, ainsi que les chemins projetés, abandonnés pour le moment, mais qui peut-être seront

voie ferrée, qui aboutirait au Niger ou à Timbouctou. Elle aurait 2200 à 2300 kilomètres de longueur. Quoi qu'en dise M. Duponchel, les obstacles provenant du climat, du manque d'eau, des indigènes, sont des obstacles extrêmement sérieux. En outre, quelques calculs qu'il ait faits, on peut douter que jamais des capitalistes n'aillent engloutir des centaines de millions dans des travaux qui ne sauraient être productifs. Qu'est-ce que Timbouctou, après tout? Une ville de 15000 âmes, et c'est le plus grand marché dont les marchandises puissent alimenter la ligne. A-t-on réfléchi aussi aux difficultés de la construction? Et avec quels bras pourrait-on y procéder? Quand on songe que, dans nos contrées riches, où la population est dense, les chemins de fer parviennent difficilement à faire leurs frais, on s'explique difficilement qu'un homme de mérite et d'expérience comme M. Duponchel se soit attaché à soutenir l'idée d'un chemin de fer transsaharien.

Il nous a été aussi présenté, dans un document intitulé: *East India progress and condition, statement exhibiting the moral and material progress and condition of India during the year* 1872-73, et publié par l'ordre de la Chambre des Communes le 2 juin 1874, un exposé du développement des chemins de fer de l'Inde, accompagné d'une excellente carte. La construction des chemins de fer de l'Inde a commencé en 1850. Ils constituent le premier tronçon de la ligne transcentralasiatique dont nous avons parlé. Ceux qui aboutissent à Calcutta et à Bombay appartiennent donc au trafic international.

La plus grande longueur du réseau ferré indien se trouve répartie entre neuf lignes principales: 1° East Indian; 2° Great Indian Peninsula; 3° Madras; 4° Bombay, Baroda et central India; 5° Sinde, Punjab et Delhi; 6° Great Southern of India; 7° Eastern-Bengal; 8° Oude et Rohilkund; 9° Carnatic.

La longueur de développement de l'ensemble est de 5872 milles ou 7163 kilomètres environ. Ces lignes atteignent Lahore et peut-être même Péchaver. Si la ligne projetée en 1874 entre ces deux villes se trouve déjà construite, les deux principales artères sont : la voie de fer, parallèle à l'Himalaya, de Péchaver à Lucknow, et celle de Lucknow à Calcutta, par la vallée du Gange.

Les travaux des chemins de fer entraînent toujours la construction d'un certain nombre d'ouvrages d'art et notamment de ponts. Citons, dans cet ordre de travaux, le chef-d'œuvre des Hollandais, le pont sur le Mœrdyck ou Hollendsch-Diep, qui rattache aux chemins de fer de la terre ferme la ville de Dordrecht et y rattachera également, si ce n'est déjà fait, la ville de Rotterdam au moyen du pont en construction sur la Meuse. Signalons, dans le même genre, les grands viaducs, notamment celui du chemin de fer de Lyon près Moret; enfin, aux États-Unis, mentionnons le pont tubulaire du Niagara, qui supporte, en outre de la voie ferrée, un tunnel à l'intérieur duquel peuvent circuler voitures et piétons. Il est, comme on voit, suspendu à une hauteur prodigieuse au-dessus de l'abîme.

cessionnaires de la pose d'un câble sous-marin entre Wladiwostock et le Japon. Ceux-ci fondèrent une nouvelle société dite « Grande Compagnie des Télégraphes du Nord par la Chine et le Japon ». Elle établit un câble entre Wladiwostock et Nagasaki, puis entre Nagasaki et Wousoung. Puis les deux compagnies se fusionnèrent sous la dénomination primitive de la Compagnie européenne. Leurs capitaux réunis donnèrent un total de 25 millions, qui fut grossi de 2 millions et demi par le seul fait de la fusion; on l'augmenta de 10 millions de francs pour accroître le réseau d'Europe par la création des deux câbles ; le cable dano-français et le cable anglo-dano-suédois, dont nous avons parlé, et celui d'Asie de Chang-haï à Hong-Kong par Amoy. A ce dernier viennent aboutir les lignes télégraphiques du midi de l'Asie par Saïgon, Singapore, Madras, Bombay, Aden, la mer Rouge et l'Europe. Ces câbles asiatiques ont une longueur totale de 4160 kilomètres et les recettes auxquelles ils ont donné lieu se sont quintuplées.

Mais là ne s'est point bornée l'action de la Compagnie. En Chine, l'usage du télégraphe rencontre tout d'abord un sérieux obstacle, celui de l'écriture indigène. Alors, M. Viguier, inspecteur divisionnaire des ports à Chang-haï, imagina, en 1871, un tableau pour servir à la transmission télégraphique des dépêches écrites en chinois; il contient tous les caractères employés dans les correspondances officielles, commerciales et particulières de la Chine. L'écriture chinoise ne pouvant, en raison du grand nombre de caractères qui la composent, être transmise télégraphiquement, M. Viguier a ainsi trouvé un système de transmission qui permet aux Chinois d'envoyer directement leurs dépêches sans être forcés de les faire traduire en langue européenne.

Tout caractère chinois étant composé de deux parties, dont l'une est le *radical* ou la *clef* du caractère, et l'autre une sorte de phonétique, on peut le classer d'après celui des 214 radicaux qui y entre. On a placé chaque caractère avec un numéro d'ordre sous son radical. Au premier abord, chaque caractère était représenté par trois nombres : celui du radical, celui de la colonne sous ce radical, et le numéro d'ordre de cette colonne.

On devait alors employer des nombres irrégulièrement composés de trois à six chiffres, ce qui rendait la transmission lente et difficile. Alors on simplifia en donnant à chaque caractère un numéro d'ordre particulier composé de quatre chiffres, à partir de 1, mais écrit de la manière suivante: 0001. Des 44000 caractères chinois connus, on élimina, avec le concours des lettrés chinois, ceux qui ne sont pas d'un usage fréquent. Tout Chinois peut, à première vue, reconnaître à quel radical appartient un caractère; ce radical une fois reconnu, il trouve le caractère en question représenté par un nombre de quatre chiffres dans le tableau correspondant au radical. Quelques employés indigènes peuvent donc facilement traduire, au départ, une dépêche chinoise en une série de nombres faciles à transmettre, puis, au retour, transformer cette série de nombres en caractères indigènes. Les Chinois, grâce à leur facilité naturelle, se sont déjà assimilé cette invention ingénieuse, et le télégraphe y est déjà en grand usage, comme on peut le voir par les chiffres des recettes annuelles, que nous avons donnés plu

GROUPE VI

ENSEIGNEMENT

ESPAGNE

Le *Cours de géographie astronomique, physique*, etc., de M. Monreal y Ascaso, l'un des ouvrages exposés dans ce groupe, a été publié récemment; il est destiné à l'enseignement de la géographie générale dans les écoles et les lycées. L'auteur s'est efforcé, dans plusieurs éditions, de mettre son livre au courant de l'avancement de la science.

L'*Aperçu géographique* de M. Coello sur l'Espagne faisait partie du premier Annuaire, publié par la Commission de Statistique et résumait les travaux spéciaux de l'auteur. Il modifiait les idées jusqu'alors admises sur les directions, embranchements, hauteurs, etc. des chaînes de montagnes, qui n'étaient pas bien représentées dans les cartes ou dans les descriptions.

C'est aussi à M. Coello, en collaboration avec M. le général Artèche, qu'appartient l'ouvrage descriptif du Maroc avec cartes et plans des villes principales. Publié à l'époque de la guerre d'Afrique, il fut d'une grande utilité pour la direction des opérations. L'occasion a été excellente pour vérifier l'exactitude des documents réunis par M. Coello sur la géographie générale et particulière du Maroc.

SUÈDE

CARTES TOPOGRAPHIQUES ET GÉOGRAPHIQUES

L'exposition suédoise du sixième groupe a permis de se faire une idée du degré d'avancement des sciences géographiques dans le royaume scandinave.

l'impulsion de souverains éclairés, et notamment du roi Charles XI qui fit exécuter par Gripenhjelm, le directeur du bureau central d'arpentage, une nouvelle carte d'ensemble, ainsi qu'un certain nombre de cartes des provinces. Ces travaux nous conduisent à l'époque des productions du comte Eric Dahlberg, dont nous retrouvons les spécimens dans l'exposition du Dépôt de la Guerre suédois.

2° *Exposition du Dépôt de la Guerre suédois.* — La première œuvre exposée est l'original de la carte générale de Bure, qui a fait l'objet des appréciations ci-dessus. Les autres œuvres émanent de géographes connus et sont dignes par leur valeur propre d'attirer l'attention.

Le comte Eric Dahlberg a laissé à ses compatriotes un certain nombre de cartes nouvelles, dont les plus estimées sont celle de la Scanie et un atlas des provinces suédoises, que le Dépôt de la Guerre a présenté sous le numéro 171. Les cartes qui le composent ont été dessinées par l'auteur lui-même pour le roi Charles XII.

Elles ont le double mérite de représenter exactement l'état de la cartographie suédoise à la fin du dix-septième siècle et de placer sous nos yeux un souvenir du plus glorieux héros de la Suède.

Les années qui suivirent furent surtout consacrées au développement des cartes nautiques, aux mesures hydrographiques et aux calculs de l'astronome Celsius, travaux qui sortent des limites de notre cadre. Il nous faut donc franchir cette période et arriver à la fin du siècle dernier, au temps où le baron Samuel Gustave Hermelin, conseiller au Collège des Mines, possesseur d'une grande fortune, et guidé par son patriotisme, entreprit, de sa propre initiative, l'achèvement d'un travail que le gouvernement avait jusqu'alors négligé, un ensemble complet des cartes de la Suède. Cette œuvre, commencée en 1796, fut terminée vers 1815, et c'est elle dont le Dépôt de la Guerre nous a permis de nous faire une idée, en envoyant à l'exposition de 1875 l'*Atlas général de la Suède et de la Finlande*, qui a été classé sous le numéro 173.

Pour l'achever, Hermelin dut fonder une association qui fut appelée l'*Institut géographique*, et s'adjoindre des spécialités de talent, entre autres Hällsträm, qui exécuta la plupart de ses cartes. Celle de la Vestrogothie et de la Laponie parut la première et fut suivie des cartes des provinces du centre et du sud.

L'œuvre du baron Hermelin constitue, sur celles qui l'ont précédée, un notable progrès. Cependant, les détails de la planimétrie et la configuration du sol des provinces septentrionales contiennent des imperfections qu'il faut attribuer à l'impossibilité où se trouvaient les éditeurs de reconnaître et de lever la surface entière de leur patrie.

Il serait de même superflu de rechercher une exécution parfaite dans la carte de la Suède publiée en 1811 par le major général Akrell, et que le Dépôt de la Guerre a fait suivre de son mémoire descriptif. Il faut y voir un essai louable de reproduction du relief du terrain, et ce travail marquait encore un progrès sur les travaux des époques précédentes.

ment accompagnées de descriptions statistiques. Quinze cartes gravées sur cuivre, comprenant dix gouvernements, ont déjà paru. Mais, en 1872, cette publication a été ajournée par un ordre Royal.

La carte générale exposée par le même service, sous le numéro 177, est commencée depuis 1865. Elle est à l'échelle de $\frac{1}{1000000}$ et doit paraître en trois feuilles. L'une d'elles a déjà vu le jour, l'autre est en cours de gravure.

L'ensemble de cette œuvre dont une carte d'assemblage achevait de nous donner une idée a été, comme on le voit, entrepris sur d'assez vastes proportions. Elle fait honneur au pays qui en a résolu l'exécution et qui la soutient par un budget annuel dont le chiffre ne s'élève pas, pour 1876, à moins de 75000 couronnes, soit environ 105000 francs. Elle restera comme un monument dont l'armée suédoise et son État-major général surtout seront fiers à juste titre. La science géographique ne peut qu'applaudir à de si nobles efforts, partout où il lui est donné de les constater.

CARTES PARTICULIÈRES

A côté de cette exposition officielle, on a pu remarquer des cartes dues à l'initiative privée, et qui sont à leur tour dignes d'attention.

Tel est, par exemple, la carte en deux feuilles de la province de Gestrikland, à l'échelle du $\frac{1}{100000}$, publiée en 1857, par le capitaine L.-E. Ahrman, puis la carte physique et politique de la Suède du Nord, publiée en 1870, par le major A. Hahr, et exposée par les commissaires de cette puissance. Elle est à l'échelle du $\frac{1}{1000000}$, gravée sur pierre et en deux feuilles. Cet officier est spécialement apprécié dans sa patrie pour ses travaux géographiques, et la carte en question n'en représente que la plus faible partie.

Le major Hahr n'est pas le seul dont les commissaires suédois aient présenté les productions. Ainsi, ils ont encore exposé une carte de la province de Helsingland, en une seule feuille, à l'échelle du $\frac{1}{200000}$ dont M. Widmark est l'auteur, et une carte en une seule feuille du gouvernement de Jemtland, à l'échelle du $\frac{1}{500000}$, dressée par M. S. F. Westrell.

Le lieutenant, Th. A. de Mentzer, connu dans son pays pour ses publications géographiques, a mis sous les yeux des visiteurs de l'exposition des échantillons, fort intéressants du reste, des différents procédés d'exécution des cartes scolaires ou statistiques. Il a accompagné ces échantillons d'un mémoire très développé sur l'exécution de ces mêmes cartes, dans lequel il traite trois sortes de sujets : les teintes conventionnelles employées pour la représentation des accidents du sol dans les cartes physiques; celles dont l'usage est préférable pour indiquer les divisions territoriales dans les cartes politiques; enfin, les figures géométriques qui conviennent aux cartes statistiques.

Dans les premières, il recommande l'usage des couleurs qui peuvent frapper les regards des élèves, en donnant à chaque partie du sol une nuance en rapport avec l'aspect de la nature. Les plaines prennent des

murailles des écoles suisses. C'est sur ces représentations scolaires qu'une série de générations s'est formée à la géographie nationale, et c'est dans leur étude facile et instructive qu'a pris naissance cette connaissance si complète de leur propre pays qui caractérise toutes les classes de la population suisse. Les cartes murales de Keller offrent l'avantage, inappréciable autant pour le maître que pour l'élève, de représenter à grands traits les principales lignes qui, une fois gravés dans l'esprit, y forment pour ainsi dire le canevas d'un pays. Tous les détails de nature à surcharger la mémoire en sont éliminés; les chaînes de montagnes et leurs ramifications y sont représentées dans leur direction générale, un peu en forme de bourrelets, en évitant soigneusement tous ces détails compliqués de l'orographie qui sont de nature à diviser l'attention de l'élève; des signes conventionnels indiquent les points culminants. Les cours d'eau apparaissent avec une extrême netteté; les villes et villages sont notés au moyen d'épaisses taches circulaires à centres blancs ou rouges suivant leur importance, les limites des cantons par des larges lignes de couleur qui en accusent la forme avec une grande fermeté.

Il y a sans doute dans ces cartes beaucoup de convention, elles revêtent une forme presque *schématique* dans certaines parties, mais elles ont le mérite d'une extrême clarté et d'une facilité de lecture bien estimable; ce sont des cartes généralisées qui satisfont à tous les besoins de l'enseignement et qui ont de plus l'avantage d'être faciles à copier ou à reproduire de mémoire, grâce à leur simplicité; c'est là un avantage très réel dans un pays où le dessin des cartes est considéré comme l'un des exercices les plus importants de l'école.

Malgré leur simplicité, les cartes de Keller contiennent de nombreuses notations (1) qui les rendent propres à servir à un enseignement varié; il y est spécialement tenu compte de tout ce qui peut intéresser l'histoire. C'est donc à juste titre que la rédaction des cartes murales de Keller a longtemps passé en Suisse et à l'étranger pour un chef-d'œuvre.

La première parut en 1830; elle avait été précédée en 1823 d'un essai de carte scolaire à une plus petite échelle; la dernière ou 6e édition a été publiée par Henri Keller fils, en 1870-71. Chacune de ces six cartes a donné lieu à divers tirages qui constituent des éditions successives, vu les modifications qu'on y a apportées.

Il était facile de suivre les progrès réalisés avec le temps, sur les fragments des cartes de 1834, 1839, 1847 et sur celle de 1872 qui se trouvaient à l'exposition. Depuis l'apparition de la carte du général Dufour, il était dans la force des choses que les cartes d'enseignement, pour se tenir au niveau du progrès, revêtissent un caractère plus topographique qu'auparavant. C'est aussi ce que l'on remarque dans la dernière carte de Keller, mais l'auteur a

(1) Ces notations sont les suivantes : Chef-lieu, villes, bourgs, paroisses, villages, hameaux, châteaux, ruines, monastères, couvents supprimés, chapelles, ermitages, eaux thermales, mines, hauts-fournaux, verreries, canaux, chemins de fer, tunnels, routes, chemins, sentiers de montagnes, défilés, champs de bataille, monuments, villes disparues, éboulements, cascades, glaciers, grottes, sondages.

Les cartes murales de Saint-Gall, Appenzell et Zurich, exposées par MM. Wurster et Randegger, échappent entièrement à la critique là-dessus. Elles sont établies d'après le système Keller et se distinguent par leur belle exécution.

M. Leuzinger a exposé des cartes scolaires à petite échelle, destinées aux écoles du canton de Berne. Représentant les unes la Suisse entière, les autres le canton de Berne, elles se publient à des prix très bas, de 25 à 30 centimes la pièce. L'exécution en est cependant très bonne. Bien que tout à fait topographiques pour les montagnes, elles ne sont point surchargées, et répondent bien aux exigences de l'enseignement. Les notations sont celles introduites par Keller. Pour la Suisse, les contours, et pour le canton de Berne, les districts sont indiqués par des couleurs différentes.

Il serait à désirer que toutes les écoles fussent munies de cartes pareilles. La carte du canton de Berne destinée aux élèves plus avancés, portant toute l'orographie exécutée d'après la carte de Dufour et suivant le système de M. Leuzinger, par courbes très rapprochées et teintées, a déjà un caractère artistique; elle se vend cependant au prix de 60 centimes. Pour l'enseignement on la trouve peut-être un peu chargée, mais elle peut servir pour les excursions, car elle contient tous les détails de l'orographie très clairement indiqués.

M. Levrat Girard a exposé une carte orographique et géologique de la Suisse adaptée à l'enseignement.

B. *Cartes générales ou de pays étrangers.* — La carte murale d'Europe manuscrite de M. Magnenat, de Lausanne, est établie suivant le système des cartes d'enseignement de Keller. Elle se recommande par une grande clarté et met bien en relief les traits principaux de l'orographie et de l'hydrographie. Les villes principales sont très apparentes ; tout y est combiné de manière à aider la mémoire des enfants.

Les autres cartes générales exposées sont des cartes de petites dimensions destinées aux élèves et publiées dans le but de fournir les écoles à bon marché. Bien qu'établies à ce point de vue elles sont cependant rédigées dans un esprit extrêmement scientifique. Le prix en est fort bas (de 30 à 60 centimes).

L'atlas classique de Keller en vingt feuilles (1843), a été longtemps en usage dans toute la Suisse; l'atlas universel de Ziegler en vingt-neuf feuilles est plus au niveau du jour. Le jury a surtout été frappé de l'atlas scolaire en douze et vingt-cinq feuilles composé par M. Wetstein, élaboré et gravé par M. J. Randegger. Cet atlas est obligatoire pour les écoles du canton de Zurich, et, bien qu'exécuté d'une manière tout à fait artistique, il se vend aux élèves au prix de 1 franc pour douze feuilles et 2 fr. 25 pour les vingt-cinq feuilles. Il est destiné aux élèves du second degré, tandis que ceux du premier degré reçoivent l'enseignement au moyen de cartes murales; il est accompagné d'un traité également répandu dans toutes les écoles.

Dans l'introduction de cet atlas, M. Wetstein donne quelques indications sur sa méthode d'enseignement. Suivant lui l'enseignement de la géographie

apprendre pour posséder une connaissance approfondie de toute la partie du globe.

La dernière feuille représente le ciel et les planètes.

Atlas de vingt-cinq feuilles. — Celui-ci renferme, outre les feuilles de l'atlas en douze feuilles, diverses cartes de pays et quelques feuilles destinées à donner plus de développement à l'enseignement théorique. Carte météorologique, carte marine, modèles de dessin topographique, le système des courbes et des hachures, mouvement de la terre, etc.

La grande quantité de renseignements qu'on trouve condensés dans cet atlas de M. Wetstein, font de cette conception une œuvre de grand mérite et la manière dont il a été exécuté par M. Randegger en font une œuvre d'art et de bonne science habilement généralisée.

C. *Cartes de Terre-Sainte.* — Ces cartes sont très demandées pour l'enseignement religieux, tant public que particulier, et chaque atelier a fourni la sienne.

Le colonel de Mandrot, de Neuchatel, a publié une de ces cartes à $\frac{1}{315000}$. Elle se recommande par ses nombreuses références aux textes bibliques; elle a été établie pour illustrer le voyage de M. Bovet.

M. Keller et M. Leuzinger ont chacun aussi exposé de bonnes cartes murales de Palestine; ce dernier a en outre exposé une carte du Liban au $\frac{1}{200000}$.

H. DE SAUSSURE.

GROUPE VII

EXPLORATIONS

ESPAGNE

Quoique classés dans le dernier groupe, quelques-uns des ouvrages qui y figurent appartiennent en réalité aux autres groupes où ils ont été mentionnés. Tous se rapportent aux découvertes et voyages anciens, et rentrent plutôt dans le domaine de l'histoire et de la géographie historique. — En fait d'explorations modernes, l'Espagne ne pouvait envoyer que peu de chose; par exemple, les nouveaux levés exécutés par ses officiers de marine dans l'archipel des Philippines.

HOLLANDE

Les voyages d'exploration faits par des Hollandais aux frais du gouvernement des Pays-Bas, dans le but de développer la connaissance du globe, sont rares. Les relations de quelques voyages exécutés dans ces derniers temps et que l'on trouve à l'Exposition de géographie, sont dues à M. de Rosemberg, et à d'autres voyageurs, dans les Indes néerlandaises. Ils ont augmenté dans une certaine mesure notre connaissance des îles Célèbes, de Ceram, de Halmaheira, de la Nouvelle-Guinée et de plusieurs petits archipels des îles Moluques.

La dernière exploration de M. de Rosemberg en Nouvelle-Guinée a duré deux ans. La relation s'en publie en ce moment par l'Institut de la Haye et par les soins de M. Robidé von der Aa; elle est malheureusement arrivée trop tard pour être insérée dans le catalogue, car elle mérite une attention toute

M. Adams Reilly sur le Mont-Blanc, le Mont-Rose et la chaîne du val Pelline, ainsi qu'une carte de la Suisse en quatre feuilles.

Le Club alpin suisse, composé actuellement de plus de 2000 membres, répartis en treize sections, s'est acquis une certaine renommée au delà des limites de la Suisse. Son activité à la fois scientifique et pratique l'a rendu populaire jusque dans les plus extrêmes vallées des Alpes. Il ne s'est point borné à manifester son existence par ses travaux dans les branches les plus variées des sciences physiques et naturelles, par ses productions topographiques et ses nombreuses explorations; il a encore entrepris, en se recrutant dans toutes les classes de la population, de généraliser le goût de la science et des investigations parmi le peuple. Il a élevé jusqu'à ce jour 14 refuges ou cabanes-abris pour faciliter les explorations; les compagnies de guides lui soumettent leurs règlements et tarifs; il accorde des subsides à des entreprises jugées propres à favoriser l'étude des Alpes.

Chaque année le comité central désigne un champ d'exploration pour l'année suivante; brochure de renseignements, agendas, bibliographie de la contrée à parcourir, itinéraires détaillés et cartes spéciales, sont publiés et distribués à l'avance par ses soins. Ces cartes, établies à l'échelle de $\frac{1}{50000}$, sont exécutées suivant le système le plus simple et le plus scientifique; elles ne portent, pour marquer le relief, que les courbes de niveau et le figuré des rochers.

De 1863 à 1875, le club alpin suisse a publié dix volumes d'Annuaires, comprenant les travaux de ses membres. Parmi les principaux collaborateurs on peut citer les noms de MM. Baltzer, Calberla, Christ, Coaz, Denzler, Desor, E. de Fellenberg, Gerber, Gerwer, Hauser, Heim, Hoffmann, Burckhardt, Lindt, Meyer von Knonau, Roth, Rütimayer, F. de Salis, Siber-Gysi, Simler, des deux Studer, de MM. Theobald, Thioly, Ulrich, Wäber, Weilenmann, Zähringer, etc. Ces dix volumes sont accompagnés de cent soixante-dix-huit gravures ou lithographies (vues, dessins, panoramas, profils) pour la plupart de grande dimension et de belle apparence : une vingtaine de cartes spéciales complètent sa collection.

Cet annuaire a rencontré dès son apparition un tel accueil, que les premières années sont aujourd'hui épuisées, et qu'il est question de réimprimer les tomes I et III.

Quant aux cartes du Club, elles méritent d'être signalées spécialement. Les premières, plus ou moins modifiées, n'étaient guère en somme que des reproductions partielles de l'Atlas de la Suisse par le général Dufour; gravées sur pierre, imprimées en noir, à l'échelle du $\frac{1}{100000}$, elles reproduisaient les massifs du Tödi, du Silvretta, de Medels (Grisons), et les glaciers de Trift et du Rhône. — En 1867-68 le club put réaliser un grand progrès et changer de système; il publia de nouvelles cartes imprimées en couleur, gravées sur pierre à l'échelle du $\frac{1}{50000}$, et reproduisant les minutes originales des levés topographiques de la Suisse. Le succès de ces cartes provoqua le Bureau d'état-major fédéral à publier les minutes elles-mêmes, dont l'édition officielle formera un atlas de cinq cents feuillles.

Les cartes gravées d'après ces nouveaux principes (vol. IV, V et VI), par

SÉANCE DE CLÔTURE DU CONGRÈS

Le 11 Août 1875.

DISCOURS DE M. WALLON

Ministre de l'Instruction publique.

MESSIEURS,

Après avoir assisté, aux côtés de votre président, à l'ouverture de votre Congrès, je viens en clore la session en présidant à la distribution de vos récompenses. Les discussions savantes qui vous ont occupés chaque jour, soit dans vos réunions de groupes, soit en séance publique, porteront leurs fruits. Les hommes les plus versés dans les études géographiques en tous pays ne peuvent s'assembler et conférer entre eux sans qu'il en résulte un avantage considérable pour la science elle-même. Mais, indépendamment de ces conférences entre savants, vous avez voulu parler à tous par une grande exposition, et le public, par son empressement, vous a montré que vous n'aviez pas compté en vain sur l'intérêt qu'il y porterait.

L'exposition, en effet, réunit tout ce qui peut exciter la curiosité de visiteurs intelligents en matière de géographie. On y trouve et l'histoire de la science elle-même et le travail par lequel elle se continue aujourd'hui.

Pour ce qui est de l'histoire de la science, la France, étant le lieu où se tenait l'exposition, avait les plus grandes facilités pour y produire les monuments qu'elle en a recueillis. Les Archives nationales et la Bibliothèque nationale n'ont eu qu'à ouvrir leurs trésors. La Bibliothèque nationale a exposé, dans sa belle galerie de Mazarin, une histoire complète de la cartographie : cartes du septième siècle ; portulans de toutes les époques du moyen âge ; monuments écrits, dessinés ou gravés de la Renaissance ou des temps modernes. Les Archives ont donné les plans des anciens palais et des forêts qui étaient à l'usage spécial des rois de France ; la collection des anciens plans de Paris ; les cartes des anciennes colonies françaises, et, par exemple, la carte de l'Ile de France par Bernardin de Saint-Pierre, et celle de la Cochinchine, dressée au dix-septième siècle par les missionnaires, etc. L'École des langues orientales y a joint des cartes manuscrites ou gravées, relatives à la géographie du Japon, de la Chine, de la Turquie et des pays

(tables de Claude, autels, cippes, bornes militaires), témoins irréfragables des cités ou des peuples dont ils sont contemporains.

Si ces questions intéressent la géographie dans le passé, le véritable objet de la science, c'est de continuer l'œuvre commencée, en étendant le champ des découvertes, en déterminant avec plus de précision la position des lieux et en perfectionnant les méthodes qui servent à les représenter dans leurs accidents divers. C'est là le grand travail qui se poursuit avec tant d'ardeur dans tous les pays, et dont les cartes d'état-major sont le produit le plus considérable. Nous pouvons, sans témérité, nommer d'abord la carte de l'état-major français. Elle est presque entièrement terminée, et vous la voyez exposée dans un ensemble qui ne s'était pas encore vu. C'était, pour la régularité du travail, une épreuve décisive, et vous êtes témoins qu'elle la supporte bien. Les cartes des autres pays, généralement plus récentes, ou s'achèvent ou se continuent; en sorte que, dans un temps prochain, nous aurons la description complète et détaillée, non pas du monde entier, mais, au moins, de l'Europe et des pays où s'étend la civilisation européenne. Un rang éminent appartient dans ce travail à la Russie. Le plus grand des États européens, qui occupe en Asie un espace aussi vaste que l'Europe, devait éprouver le besoin de bien connaître les contrées qu'il possède; et la Société de géographie de Saint-Pétersbourg, par son activité et son intelligence, se montre digne du patronage auguste sous lequel elle est placée. La carte, représentant le réseau des triangles à l'aide desquels on a obtenu la mesure directe d'un arc de parallèle de 69 degrés, rappelle un travail qui fait époque dans la science. N'omettons pas, d'ailleurs, le concours prêté à M. Struve, qui en a eu l'idée en Russie, par l'astronome anglais Airy et par le général prussien Baeyer. La ligne ainsi étendue, de Valentia, en Irlande, jusqu'à Omsk, en Sibérie, est la plus longue ligne de triangulation qui existe sur le globe.

Avec la Russie il faut nommer, à une place d'honneur, un pays qui lui fait contraste, mais qui ne le cède à aucun autre par la grandeur de ses aspects : la Suisse. La Suisse se devait à elle-même ces belles cartes; elle les devait à l'empressement de tous les voyageurs de l'Europe qui viennent chercher le calme de tous ses lacs, la fraîcheur de ses vallées, le spectacle de ses montagnes. On ne peut mentionner les beaux travaux du bureau de l'état-major fédéral sans rendre un dernier hommage à celui qui en était le président, au général Dufour, dont la mort vient d'être pour le pays un deuil national.

L'Italie a exécuté avec une rapidité merveilleuse une carte qui sera le monument de son unité nouvelle. L'Espagne, le Portugal sont moins avancés; mais pour l'Espagne on doit signaler les méthodes originales, et d'une rare perfection, du général Ibañez; et le Portugal, dont l'exposition a été presque improvisée, témoigne qu'il se souvient du rang auquel il a droit dans les sciences géographiques, pour ses grandes découvertes.

Dans ces derniers temps, la géographie a singulièrement étendu son empire. On ne se borne plus à décrire la surface de la terre et ses divers accidents, ses montagnes, ses fleuves; on veut connaître la nature des terrains;

En Asie, les Russes et les Anglais rivalisent dans les descriptions des vastes contrées qu'ils possèdent ou qui les confinent. Qui n'a admiré, dans cette exposition, entre toutes les représentations de pays de montagnes, la carte russe du Caucase et la carte anglaise de l'Himalaya, et, sur cette dernière carte, le chemin si hardiment poursuivi au pied du plus beau pic du monde, dans le méandre des gorges et des vallées? Il traverse l'Himalaya de part en part, et même de l'Inde au Tibet, par une route de quatre-vingt-dix jours! Quand on voit cette magnifique description du Pendjab et de l'Afghanistan par les Anglais, cette carte si pleine des bords de la mer d'Aral et du pays de Khiva par les Russes, on ne peut que faire des vœux pour les progrès des deux peuples dans ces contrées. C'est le triomphe de la civilisation. Ceux qui s'en font ainsi les hardis pionniers doivent travailler pour elle en frères. Oui, j'en ai la confiance, le jour où, par un progrès nouveau, la Russie et l'Angleterre se rencontreront au centre de l'Asie, ce sera pour se donner la main.

L'étude de la géographie elle-même qui embrasse la terre, unit les peuples dans une solidarité commune et doit servir à les affermir dans la paix. Ce Congrès en est un exemple. Il rassemble, sous l'influence d'une même pensée, des hommes placés à la tête des Sociétés Géographiques dans toutes les contrées du monde. Il en fait, pour le moment, une même société où l'on se livre à de pacifiques discussions dans une langue étrangère aux habitudes d'un grand nombre des assistants, mais dont l'adoption pour eux est, tout à la fois, une preuve de courtoisie et, pourquoi ne le dirais-je pas? un signe de la supériorité de leur éducation en cette matière sur la nôtre. Je vous remercie, Messieurs, au nom de la France, de votre précieux concours. Je remercie de même la Société de Géographie de Paris qui vous a convoqués, avec l'agrément du Maréchal Président de la République, dans ce nouveau Louvre; je remercie les organisateurs de cette solennité scientifique : M. le baron Reille, M. le capitaine de Torcy et tant d'autres que je voudrais pouvoir nommer tous. Je remercie particulièrement votre président, le brave amiral qui, si vaillant homme de guerre, — il l'a prouvé sur terre comme sur mer, — a été ici, par-dessus tout, l'homme de la paix. Les services qu'il rend aux études géographiques sont des services rendus à l'éducation publique, dont le soin m'est confié. Pour les reconnaître autant qu'il m'est possible de le faire, je lui demande la permission de joindre à tant de décorations qu'il a su gagner ailleurs, la plus humble de toutes, les palmes d'officier de l'Instruction publique. Qu'il les reçoive en même temps comme un hommage rendu à la Société dont il est le président, et comme un gage de mon intention d'honorer de la même sorte ceux qui ont pris une part principale à vos travaux.

DISCOURS DE M. MAUNOIR

Secrétaire général de la Société de Géographie.

MESSIEURS,

Ce ne fut pas sans hésiter que la Société de Géographie accepta l'honneur de réunir à Paris la deuxième session du Congrès international des sciences géographiques : ses ressources étaient trop limitées, en effet, pour préparer la réussite d'une solennité qui, dans la capitale de la France, devait, sous peine de passer inaperçue, prendre des proportions considérables.

Toutefois, confiante dans les sympathies du public français comme dans la haute bienveillance que lui ont toujours témoignée le chef de l'État et les grandes administrations, se sentant plus forte aussi des excellentes relations qu'elle entretient avec les Sociétés de géographie étrangères, elle a cédé aux instances si gracieuses du comité du Congrès d'Anvers.

La Société se félicite aujourd'hui d'avoir ainsi fait violence aux hésitations des premiers jours; les bons vouloirs sur lesquels elle comptait lui sont largement venus en aide. S'inspirant des principes posés par les organisateurs du premier Congrès, elle a divisé son œuvre en deux parties qui se complètent l'une par l'autre : d'une part, le Congrès même où se sont discutées les grandes questions que soulève l'étude du globe; d'autre part, l'exposition, synthèse matérielle du savoir et des efforts de longues générations.

Les membres du Congrès, au nombre de plus de 1 500, s'étaient répartis, selon leur spécialité ou leurs préférences, en groupes scientifiques, dont les réunions ont été fort suivies; les discussions s'y sont produites animées, vives parfois... mais qui songerait à s'en plaindre? De tous côtés, des savants en renom et de vaillants explorateurs sont venus apporter à l'œuvre commune le tribut de connaissances laborieusement acquises, ou les résultats de pénibles voyages. Ici se discutaient les problèmes transcendants de la forme et des dimensions de la terre; là les multiples sujets qui intéressent la navigation; plus loin, on étudiait les phénomènes de la structure et de la vie du globe, venaient ensuite la géographie dans ses rapports avec l'histoire, puis la mise en valeur du riche domaine de l'humanité. Il s'agissait ailleurs

DISCOURS

DE

M. LE VICE-AMIRAL DE LA RONCIÈRE-LE NOURY

Président de la Société de Géographie.
Président du Congrès.

MESSIEURS,

Vous avez entendu, à l'ouverture de cette séance, résumer dans le langage le plus élevé les principaux travaux géographiques des temps anciens et modernes, ainsi que l'appréciation la plus savante et la plus délicate de ces travaux.

J'ai à cœur de vous transmettre, en termes moins éloquents, mais certainement convaincus, les remerciements de la Société de Géographie de Paris.

Vous êtes les disciples, Messieurs, et beaucoup d'entre vous sont les maîtres de la science qu'elle cultive. Vous en avez agrandi le domaine : les uns, en explorant les régions encore inconnues du globe et en triomphant des obstacles que vous opposaient les glaces polaires ou le soleil des tropiques ; les autres, en donnant à nos connaissances l'exactitude de la topographie, en pénétrant les secrets de la nature par la géologie et la météorologie ; les secrets de la destinée humaine par l'anthropologie et l'histoire.

Votre concours empressé a fait l'ornement de ce Congrès. Vous êtes venus, un personnage auguste même (1) est venu, à l'appel de notre Société : notre Société vous remercie en son nom et au nom de la science, que vous avez si bien servie. Elle sait tout l'honneur que vous lui avez conféré ; elle sait aussi l'obligation que lui impose cet empressement. C'est une consécration de ses efforts dans le passé ; c'est aussi un stimulant pour ses travaux dans l'avenir. L'aînée des Sociétés de l'ancien et du nouveau monde est fière d'avoir vu se grouper autour d'elle les autres sociétés ; c'est assurément le plus beau souvenir de son existence, qui compte déjà plus d'un demi-siècle, et elle se félicite en pensant que ce Congrès constituera un lien qui l'unira désormais plus étroitement à ses sœurs des autres pays.

Les assises que nous allons clore aujourd'hui sont désormais une institu-

(1) S. A. I. le Grand-Duc Constantin, président de la Société de Géographie de Saint-Pétersbourg.

DISCOURS

DE

M. LE COMMANDEUR CRISTOFORO NEGRI

Fondateur de la Société italienne de Géographie.

MESSIEURS,

Les illustres présidents des Sociétés géographiques, que j'aime comme anciens collègues et que je vénère comme mes maîtres, m'ont chargé de remercier en leur nom la Société de Géographie de Paris, le Congrès et la France des instructions qui leur ont été largement communiquées, et des attentions délicates, nobles et affectueuses qui leur ont été prodiguées.

Par cette commission, MM. les Présidents ont honoré et réjoui ma vieillesse; ils ont montré qu'ils me continuent leur ancienne bienveillance et qu'ils me regardent comme étant toujours de leur famille. C'est pourquoi c'est à eux que j'adresse mes premiers remerciements.

Parlant maintenant en leur nom, je remercie la Société de Géographie de Paris, qui est la mère bien méritante de toutes celles qui existent sur le globe, et c'est du plus profond de mon cœur, et dans toute la sincérité de mon âme, que je lui prédis une gloire impérissable.

Je remercie le Congrès, désirant que d'autres d'une égale splendeur et d'une même animation lui succèdent; et je remercie cette noble France, où les sciences trouvent et ont toujours trouvé la vie, un culte et un autel.

Comme Italien, je suis encore tout particulièrement ému de me voir au milieu d'une assemblée si auguste, pour vous exprimer mes sentiments de gratitude. C'est là le pays qui, pendant tout le cours de ma vie, a toujours accordé une hospitalité généreuse, un abri et une protection à tant d'esprits d'élite italiens que des circonstances malheureuses avaient contraints à abandonner leurs foyers, et qui y ont trouvé une seconde patrie d'affection ainsi qu'un vaste champ d'études, d'activité et d'honneurs. Et

combien y en a-t-il eu de tout temps, de ces hommes dont l'Italie déploré l'exil, et que l'Italie, délivrée et aidée de votre bravoure, recouvrés?

Ces bienfaits, toute l'Italie vous en garde le souvenir et en cons moi la reconnaissance. Je me réjouis de pouvoir rappeler aussi toutes les manifestations de l'intelligence, dans toutes les gloi science, des belles-lettres et des beaux-arts, notre histoire s'ent s'enchevêtre à chaque pas avec la vôtre. Voici le Dante, devant l siècles se courbent pleins de respect, et qui médite en partie en Fra trinité de son poème, merveille de l'esprit humain; c'est là que non pas le premier des poètes, mais parmi les poètes le plus puissa tecte des formes, couva dans sa tête la Jérusalem; c'est là que M jetant la sonde dans l'abîme de cet océan où sont renfermés les pas tendances, les vices et les vertus des familles humaines, révéla et d les causes secrètes des révolutions des empires. C'est vous qui ave Verazzani à la découverte d'une si grande partie des côtes de l'Ar vous qui avez honoré Fra Giocondo qui, sous des dehors très hum chait un véritable génie pour l'arrangement et la rectification du c rivière; Benvenuto Cellini et Léonard de Vinci y ont produit une leurs plus étonnants ouvrages; Cassini y commença ce travail qui, pendant un siècle, dota la France de cette prodigieuse carte géné nous admirons encore; Emile Botta y déroba au sphynx assyrien miers mystères; Lagrange étendit le domaine de la science sévère thématiques, enfin Volta élargit, dans votre Institut, les bases de cett qui, isolée et humble avant lui, s'est faite géante avec lui, qui sa envahissante et conquérante absorbe les éléments analogues, so éléments hétérogènes, se confond avec la lumière, avec la gravitati le magnétisme, et qui paraît être une force cosmique résolue à s toute seule et d'elle-même sur le trône de la science humaine.

Mais l'heure passe vite, et je ne puis continuer à commenter le scientifiques que l'Italie a de commun avec vous, ou qui sur le s France ont trouvé l'expansion et la splendeur. C'est ici que, avec Européens, les Italiens sont maintenant réunis pour des études phiques, et c'est ici que notre expédition, sur le point de partir p contrées toujours mystérieuses des sources du Nil, a appris des voyageurs étrangers et des vôtres comment ils doivent résister aux et aux périls sous les ardeurs d'un soleil qui lance non pas des écla des flèches de feu, et comment il ne faut s'effrayer ni du cimet despotes, ni de la dent des lions, ni des crocs venimeux des serpent

Quant à nous, nous allons vous quitter, mais notre affection et notr vous resteront. Dans nos patries respectives, avec un esprit de concor cultiverons la science qui, universelle, inépuisable, n'est arrêtée, ni retenue par aucune barrière de montagnes, aucun désert, aucun aucune étendue de mers, mais qui passe, sublime, au-dessus de l' des passions humaines et se place dans une sphère où le soleil ne se se couche, et où jamais tempête n'a mugi. Cultivons la science don

final n'est pas l'orgueil de l'intelligence avide de tout pénétrer et de tout comprendre, mais qui veut appeler à des destinées toujours meilleures l'homme, cette créature si belle dont la Bible dit que Dieu lui-même se réjouit!

Citoyens de tous les pays, nous suivons tous la même bannière, parce qu'au-dessus d'elle est écrit : « Pour le bien de l'humanité ! »

VOEUX ADMIS

GROUPE I

Le Groupe a exprimé les vœux suivants :

1° Choix d'un zéro de nivellement : les gouvernements des pays baignés par la Méditerranée choisiront des repères rapportés au *niveau moyen* de la mer qui seront reliés entre eux par des nivellements de précision et vérifiés à des intervalles de temps fixés conventionnellement.

2° Fixation d'un méridien origine, en cartographie : le méridien conventionnel de l'Ile de Fer adopté par les anciens géographes devra être recommandé à tous les éditeurs de cartes géographiques, à titre de méridien-origine, à partir duquel seront comptées les longitudes.

GROUPE II

Le Congrès exprime le vœu que tous les États maritimes adoptent les mêmes signes conventionnels pour les cartes marines, et qu'une commission scientifique composée d'un délégué de chacun de ces États se réunisse pour fixer les signes à employer.

Après avoir examiné les principaux points de la question, le Groupe du Congrès chargé de l'étude des questions d'hydrographie a cru devoir formuler son opinion de la manière suivante :

Adoption, pour compter les longitudes, d'un méridien unique qui serait choisi par la commission internationale.

Adoption du niveau des plus basses mers pour la réduction des sondes au large et dans l'intérieur des fleuves.

Emploi du mètre comme unité de longueur pour les sondages.

Adoption de signes uniformes pour l'indication des écueils et des bancs.

Adoption de lignes de niveau uniformes.

Adoption des relèvements vrais et, par conséquent, abandon des ments magnétiques.

Adoption d'un système unique pour la traduction et l'orthogra noms à écrire sur les cartes marines.

Adoption d'un mode uniforme de balisage pour les côtes et les chures de rivières.

Adoption, par tous les États maritimes, de la projection de Merca leurs cartes marines, à l'exclusion des projections coniques, polycon autres.

Le Congrès exprime le vœu que désormais les rumbs de vent et le ments soient comptés suivant la division de la circonférence en deg le sens du mouvement des aiguilles d'une montre et, dans chaque partir du point cardinal correspondant, c'est-à-dire à partir du nor premier cadran, de l'est dans le second, etc.

Le Congrès exprime le vœu que les administrations de la Mari Travaux Publics fassent observer sur les côtes de France, d'une faç lière, la température de la mer à 1 mètre de profondeur.

Le Congrès, considérant l'importance, au point de vue de la na des observations de marée dans les mers où le phénomène diffère qui s'observe sur les côtes d'Europe, exprime le vœu que les gouver fassent faire, à l'aide d'appareils enregistreurs, des observations s marées dans les ports du Pacifique, de la mer de Chine, de l'océa afin qu'il soit possible d'étudier l'onde diurne en même temps q semi-diurne dont on s'est presque exclusivement occupé jusqu'à pré

Le Congrès, considérant les indications utiles que l'observatio des variations du niveau de la mer peut fournir pour la prévision pêtes, et en second lieu, l'importance des marées au point de vue de gation, de la physique du globe et de la géodésie, exprime le vœu qu certain nombre de points du globe, il soit établi des stations permane l'observation simultanée, à l'aide d'appareils enregistreurs, des vari niveau de la mer et des instruments usuels de la météorologie.

Le Groupe, considérant l'intérêt que présente la réalisation de derniers vœux, a nommé un comité provisoire de six membres, pour mission de choisir les stations qui conviennent le mieux pour l tion des marées, de rédiger les instructions à suivre dans ces obse d'indiquer comment et par qui pourront être faits le dépouillement, cation et l'étude des documents recueillis, et de guider le Bureau c Congrès dans les relations qu'il doit établir avec les gouvernemen institutions déjà existantes pour obtenir la réalisation de ces vœux.

Le même comité sera, en outre, chargé d'étudier et d'indiquer au central la meilleure marche à suivre pour obtenir la publication, pa par carrés de 1 degré, des documents recueillis par M. le lieutenant seau Brault à l'aide du dépouillement des journaux météorologiques q servi à dresser ses cartes de navigation.

Le Groupe a désigné, pour composer ce comité, MM. Buys-Ba recteur de l'Institut météorologique d'Utrecht; le contre-amiral

Van Rysselberghe, professeur à Ostende; Gaussin, ingénieur hydrographe; Charles Ploix, ingénieur hydrographe; Faye, membre de l'Institut.

Le Congrès appelle l'attention des marins sur l'importance que présentent les observations de longueur et de vitesse des lames, faites simultanément avec celles de hauteur qui sont recommandées dans les journaux météorologiques.

Le Congrès, considérant que la question de l'influence de la lune sur l'état météorologique du globe n'a point encore été résolue, exprime le vœu que le comité permanent de la Commission météorologique appelle l'attention des marins sur les nouvelles observations à faire sur ce sujet, leur trace le programme de ces observations, et modifie, s'il y a lieu, la forme du journal météorologique adopté par les marins des différents états.

Le Congrès décide que le travail de l'amiral De Langle, relatif à l'influence de la lune sur les perturbations atmosphériques, sera renvoyé à l'examen de la Commission météorologique.

Le Congrès appelle l'attention du Comité permanant de météorologie d'Utrecht sur l'intérêt que présenterait le groupement par mois anomalistique des observations relatives à l'influence de la lune sur les perturbations atmosphériques.

Le Congrès, reconnaissant l'utilité des observations à faire sur les glaces polaires, émet le vœu que la commission météorologique permanente rédige pour tous les bâtiments, et principalement pour les baleiniers, des instructions simples sur l'observation des ceintures de glaces, de la position des grands bancs et des banquises, de leurs modifications et de leurs déplacements.

GROUPE V

Le Groupe, considérant l'intérêt qui s'attache à la question de la mer intérieure au sud de la Tunisie et de l'Algérie, propose au Congrès d'exprimer le vœu de voir exécuter en Tunisie un nivellement de proche en proche analogue à celui qui a été exécuté en Algérie par la mission française des Chotts, afin de compléter les études topographiques et géologiques faites par MM. Fuchs et le docteur Sache de Vienne, en tenant compte des travaux si généreusement entrepris sur l'isthme de Gabès par la commission italienne.

GROUPE VI

Le Groupe, par un vote spécial et unanime, a émis le vœu que la question suivante fût soumise au Congrès, et devint même l'objet d'un vote.

« Ne faudrait-il pas, autant que possible, que l'enseignement de la « géographie fût donné par des professeurs spéciaux? »

LISTE DES RÉCOMPENSES

JURY

Président du Jury : M. DELESSE

MEMBRES

Le Commissaire général, le Commissaire général-adjoint et les Commissaires spéciaux de l'Exposition.
Le Secrétaire général de la Société de Géographie et les Secrétaires-adjoints de la Commission centrale.

PREMIER GROUPE

Président..... Lieutenant-général RICCI (Italie).
Rapporteur..... Commandant PERRIER.
Secrétaire..... ANDRÉ, de l'Observatoire.
Commissaire de groupe... GUSTAVE RENAULT.

MEMBRES

MM. Professeur H. KIEPERT (Allemagne).
Colonel MONTGOMERIE (Angleterre).
Baron CZŒRNIG (Autriche-Hongrie).
Capitaine MICHEL (Belgique).
Capitaine HOFFMEYER (Danemark).
Colonel COELLO (Espagne).
DORNSEIFFEN (Hollande).
Général RICCI (Italie).
Colonel BROCH (Norvège).
Colonel STUBENDORFF (Russie).
MM. Colonel STAAFF (Suède).
Lieutenant-colonel W. HUBER (Suisse).
CHAKIR-EFFENDI (Turquie).
Docteur JOHNSTON (États-Unis).
CARLOS CALVO (République Argentine).
FAYE, de l'Institut (France).
LOEVY, de l'Institut (France).
Colonel LAUSSEDAT (France).
Commandant PERRIER (France).

JURÉS SUPPLÉANTS

MM. Commandant DERRÉCAGAIX (France).
ANDRÉ, de l'Observatoire (France).

DEUXIÈME GROUPE

Président..... Vice-amiral ACTON (Italie).
Rapporteur..... Commandant VIGNES.
Secrétaire..... Lieutenant de vaisseau P. PARIS.
Commissaire de groupe... HENRY DELESSE.

MEMBRES

MM. Docteur FRIEDRICHSEN (Allemagne).
Colonel MONTGOMERIE (Angleterre).
CH. WIENER (Autriche-Hongrie).
Capitaine MICHEL (Belgique).
Professeur ERSLEV (Danemark).
Colonel COELLO (Espagne).
DORNSEIFFEN (Hollande).
Amiral ACTON (Italie).
Lieutenant de vaisseau FABRICIUS (Norvège).
Lieutenant de vaisseau MORDOVINE (Russie).

MM. OSCAR DICKSON (Suède).
Lieutenant-colonel HUBER
CHAKIR-EFFENDI (Turquie
Docteur JOHNSTON (États-
CARLOS CALVO (Républiq tine).
Vice-amiral DE LANGLE (
DELAMARCHE (France).
Commandant DUMAS-VENC
Commandant VIGNES (Fr

JURÉ SUPPLÉANT

M. Lieutenant de vaisseau P. PARIS (France).

TROISIÈME GROUPE

Président..... DE SÉMÉNOFF (Russie).
Rapporteur..... Général LIAGRE (Belgique).
Secrétaire..... SAUVAGE.
Commissaire de groupe..... DE MONTRICHER.

MEMBRES

MM. Docteur BEHM (Allemagne).
Colonel MONTGOMERIE (Angleterre).
Professeur A. VAMBÉRY (Autriche-Hongrie).
Général LIAGRE (Belgique).
Capitaine HOFFMEYER (Danemark).
Colonel COELLO (Espagne).
Colonel VERSTEEG (Hollande).
Commandeur GOVI (Italie).
Professeur TORELL (Suède).
GEELMUYDEN (Norvège).

MM. DE SÉMÉNOFF (Russie).
DE SAUSSURE (Suisse).
CHAKIR-EFFENDI (Turquie
Docteur JOHNSTON (États-
CARLOS CALVO (Républiq tine).
DAUBRÉE, de l'Institut (F
BUREAU (France).
RENOU (France).
ALPHONSE MILNE EDWARDS

JURÉS SUPPLÉANTS

MM. Docteur HAMY (France).
ANGOT (France).

MM. DUFET (France),
SAUVAGE (France).

QUATRIÈME GROUPE

Président..... Professeur H. KIEPERT (Allemagne).
Rapporteurs..... A. MAURY, de l'Institut, VIVIEN DE SAINT-MARTIN.
Commissaire de groupe... DE CORNY.

MEMBRES

MM. Professeur H. KIEPERT (Allemagne).
Major Wilson (Angleterre).
J. HUNFALVY (Autriche-Hongrie).
LOUIS DELGEUR (Belgique).
Docteur WROBLEWSKY (Danemark).
Colonel COELLO (Espagne).
DORNSEIFFEN (Hollande).
Comte MINISCALCHI ERIZZO (Italie).
Docteur DAA (Norvège).
MAÏNOFF (Russie).
SAGER (Suède).
MM. DE MANDROT (Suisse).
SYNVET (Turquie).
Docteur JOHNSTON (États-Unis).
CARLOS CALVO (République Argentine).
VICTOR DURUY, de l'Institut (France).
ALFRED MAURY, de l'Institut (France).
VIVIEN DE SAINT-MARTIN (France).
CODINE (France),
DE VASCONCELLOS-ABREU (Portugal).

JURÉ SUPPLÉANT

M. BARBIÉ DU BOCAGE (France).

CINQUIÈME GROUPE

Président..... JEAN HUNFALVY (Hongrie).
Rapporteur..... GEORGES RENAUD.
Commissaire de groupe.... Lieutenant NAPOLÉON NEY.

MEMBRES

MM. Docteur MEITZEN (Allemagne).
Major WILSON (Angleterre).
J. HUNFALVY (Autriche-Hongrie).
GRANGAIGNAGE (Belgique).
VALDEMAR SCHMIDT (Danemark).
ARRILLAGA (Espagne).
POSTHUMUS (Hollande).
Capitaine PISTOIA (suppléant) (Italie).
Docteur HANSEN (Norvège).
JAHNSSON (Russie).
Docteur SIDENBLAD (Suède).
Colonel W. HUBER (Suisse).
MM. CHAKIR-EFFENDI (Turquie).
Docteur JOHNSTON (États-Unis).
CARLOS CALVO (République Argentine).
Comte Ferdinand DE LESSEPS, de l'Institut (France).
J. SIEGFRIED (France).
HAVARD (France).
P. MIRABAUD (France).
SOVERAL (Portugal).
Marquis DE PENAFIEL (Portugal).

GROUPE I

Lettres de distinction (1).

BUREAU TRIGONOMÉTRIQUE DE l'INDE, pour les opérations grandioses de triangulation, de topographie et de cadastre exécutées dans l'Inde et dans l'Asie centrale (Angleterre).

SERVICE de l'ORDNANCE SURVEY, à SOUTHAMPTON, pour l'ensemble des travaux de haute géodésie et de topographie accomplis dans les Iles-Britanniques (Angleterre).

INSTITUT MILITAIRE-GÉOGRAPHIQUE DE VIENNE, pour l'ensemble de ses travaux de triangulation et pour les belles cartes topographiques qu'il a exposées (Autriche-Hongrie).

MINISTÈRE DES FINANCES DE HONGRIE, pour les belles cartes des Monts Tâtra (Autriche-Hongrie).

DÉPOT DE LA GUERRE de Bruxelles, pour la triangulation et les cartes topographiques de la Belgique (Belgique).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL DANOIS, pour les cartes topographiques du pays danois (Danemark).

INSTITUT GÉOGRAPHIQUE DE STATISTIQUE DE MADRID, pour l'ensemble des travaux géodésiques et topographiques exécutés en Espagne, pour la publication des deux premières feuilles de la carte topographique au 1/50 000, et pour ses travaux de statistique (Espagne).

DÉPOT DE LA GUERRE, pour l'ensemble des travaux astronomiques, géodésiques et topographiques qui constituent la grande œuvre de la carte de France (France).

DÉPOT DES FORTIFICATIONS, pour les progrès réalisés dans les instruments et pour les méthodes en usage dans le Service du Génie (France).

INSTITUT TOPOGRAPHIQUE MILITAIRE D'ITALIE, pour ses travaux géodésiques, pour la triangulation de la Sicile et des provinces méridionales de l'Italie, pour la carte de ces contrées, à l'échelle de 1/50 000, pour les minutes de campagne levées à la même échelle et reproduites immédiatement par la photozincographie (Italie).

INSTITUT GÉOGRAPHIQUE DE CHRISTIANIA, pour la triangulation et pour les cartes topographiques de ce pays (Norvège).

INSTITUT GÉOGRAPHIQUE DE L'ILE DE JAVA, pour la triangulation de cette île (Pays-Bas).

DIRECTION GÉNÉRALE DE GÉOGRAPHIE, pour la triangulation du territoire portugais, pour les cartes topographiques au 1/100 000, avec courbes équidistantes, et pour les procédés artistiques de reproduction de ces cartes (Portugal).

(1) Dans chaque catégorie de récompenses, on a suivi l'ordre alphabétique des pays exposants.

Dépot de la Guerre de Saint-Pétersbourg, pour les immenses trav ques et topographiques exécutés dans la Russie d'Europe, la R et l'Asie centrale par les astronomes, les géodésiens et les secti phiques de Tiflis, Omsk, Irkoutsk, Orenbourg et Taschkend (Ru

Observatoire de Pulkowa, pour les grandes opérations d'astronomi accomplies sur toute l'étendue du territoire russe (Russie).

État-major général suédois, pour la triangulation du territoire sué

Commission géodésique fédérale, pour le nivellement de précision les observations astronomiques et les mesures de pesanteur par réversion, exécutées en un grand nombre de stations (Suisse).

État-major général turc, pour les cartes topographiques du Monté frontières turco-helléniques (Turquie).

Médailles de 1re classe.

Conseil municipal de Buda-Pest, pour la triangulation et les le dans cette ville (Autriche-Hongrie).

M. Halacsy, géodésien et constructeur d'appareils de précision (Autric

M. Glœsener, membre de l'Académie Royale des Sciences de Belgiq remarquable appareil servant à enregistrer les longitudes (Belgiq

M. Andræ, directeur du cadastre danois, pour la mesure d'un arc (Danemark).

MM. Peaucellier et Wagner, pour leur boussole auto-réductrice, leu et leur homolographe (France).

M. Goulier, pour son tachéomètre à lunette anallatique et stadimétr son télémètre à prismes (France).

M. Bouquet de la Grye, pour son pendule multiplicateur propre à oscillations du sol (France).

MM. Brunner frères, constructeurs d'appareils de haute précision po de la Guerre et de la Marine (France).

M. Eichens, constructeur d'appareils ayant servi à l'observation d Vénus (France).

Municipalité de Naples, pour le plan de cette ville, gravé sur cuivre, (Italie).

Bureau géographique du gouvernement central d'Yeddo, pour des cartes d'ensemble et de détail de diverses provinces de ce p

Municipalité de Buenos-Ayres, pour le plan cadastral de la ville et de ce nom (République Argentine).

Direction supérieure de l'arpentage de Finlande, pour la carte vince, en 20 feuilles, avec courbes équidistantes (Russie).

M. J. Sternitski, pour ses belles études sur la variation de la verti Caucase (Russie).

. l'ingénieur LJUNGSTRÖM, pour sa lunette automatique (Suède).

. KERN, constructeur d'instruments de précision à Aarau (Suisse).

COLE IMPÉRIALE MILITAIRE DE CONSTANTINOPLE, pour la carte des frontières turco-persanes et le plan cadastral de Damas (Turquie).

Médailles de 2e classe.

ONSEIL DES BATIMENTS DE HAMBOURG (M. A. MEYER, ingénieur en chef), pour la publication de plans divers (Allemagne).

. le général sir HENRY JAMES, pour ses divers systèmes de projection (Angleterre).

. le colonel ROSKIEWICZ, pour son instrument à mesurer les hauteurs, sans calcul (Autriche-Hongrie).

. DE LITTROW, pour ses mémoires sur la détermination de l'heure et de la longitude en mer (Autriche-Hongrie).

ÉPOT DE LA GUERRE DE MADRID, pour la carte d'itinéraires militaires de l'Espagne, en 20 feuilles (Espagne).

BSERVATOIRE ROYAL DE MADRID, pour ses diverses publications (Espagne).

. le capitaine JAVARY, pour ses levers photographiques (France).

. le capitaine PRUDENT, pour la part qu'il a prise dans l'exécution de la carte de France au 1/500 000 (France).

. le capitaine PEIGNÉ, pour ses appareils de télégraphie automatique, ses reliefs et ses cours (France).

. le lieutenant de vaisseau FLEURIAIS, pour son chronographe (France).

MM. HENRY frères, pour leurs retouches des objectifs (France).

. le capitaine PISTOJA, pour la confection rapide des reliefs avec courbes équidistantes, et le tirage des feuilles d'après ces reliefs (Italie).

. OLSEN, constructeur d'appareils de précision (Norvège).

. G. SCHLEGEL, pour son traité d'uranographie chinoise (Pays-Bas).

. TCHÉBYCHEFF, pour un appareil ingénieux destiné à tracer un arc dans le cas d'une grande courbe (Russie).

. MENDELEIEFF, pour son baromètre différentiel (Russie).

. le colonel STRIELBITSKI, pour son mémoire, avec cartes, sur la superficie de l'empire russe (Russie).

. HERBST, constructeur d'instruments de haute précision (Russie).

Mentions honorables.

. HUGO PETTERS, pour son atelier de gravures géographiques (Allemagne).

. HENNESSEY, pour ses tables de projection et de calcul relatives à l'Inde (Angleterre).

MINISTÈRE DE LA MARINE. Cartes des côtes néerlandaises et des côtes des Indes Orientales (Pays-Bas).

DÉPARTEMENT HYDROGRAPHIQUE DU MINISTÈRE DE LA MARINE. Travaux hydrographiques sur la mer Baltique et ses golfes, la mer Caspienne, la mer Noire, la mer Blanche, le Pacifique, etc., etc. Série d'instruments nautiques (Russie).

Médailles de 1re classe.

COMMISSION MINISTÉRIELLE POUR L'ÉTUDE DES MERS ALLEMANDES. Publications et séries des instruments exposés (Allemagne).

LES MEMBRES DE L'EXPÉDITION DU « CHALLENGER ». Travaux et sondages à grandes profondeurs (Angleterre).

SECTION DE LA MARINE AU MINISTÈRE DE LA GUERRE, A VIENNE. Travaux d'ensemble et de détail sur les côtes de la mer Adriatique (Autriche-Hongrie).

ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES A VIENNE. Rapport de la commission pour l'étude de la mer Adriatique (Autriche-Hongrie).

DIRECTION DE LA MARINE AU MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS. Travaux sur les cours de l'Escaut et sur les côtes de Flandre (Belgique).

MARINE ROYALE. Travaux hydrographiques sur les côtes danoises (Danemark).

SOCIÉTÉ CENTRALE DE SAUVETAGE DES NAUFRAGÉS. Engins de sauvetage (France).

BUREAU HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE ROYALE. Travaux hydrographiques sur la côte orientale de l'Italie (Italie).

M. le commandant MAGNAGHI. Nouveau cercle à réflexion et télémètre (Italie).

INSTITUT HYDROGRAPHIQUE. Publications hydrographiques et cartes des côtes de la Norvège (Norvège).

BUREAU HYDROGRAPHIQUE. Travaux hydrographiques sur la mer Baltique (Suède).

Médailles de 2e classe.

M. NEUMAYER. Instructions pour les observations scientifiques en voyage (Allemagne).

M. B. Alex. G. FINDLAY. Éditions maritimes (Angleterre).

M. le contre-amiral C. IRMINGER. Traité sur les courants des mers (Danemark).

MM. LES MEMBRES DE L'EXPÉDITION DU « TUSCARORA » Sondages à grandes profondeurs dans l'Océan Pacifique (États-Unis d'Amérique).

M. DUMAS. Chronomètres (France).

M. HUE. Pinnule à aiguille pour compas de relèvement (France).

M. ÉMILE DUCHEMIN. Compas de marine à aimants circulaires (France).

M. J.-B. TOSELLI. Divers modèles de sondes prenantes et appareils pour puiser de l'eau à diverses profondeurs (Italie).

SECTION HYDROGRAPHIQUE. Cartes de l'embouchure du Tage et de l'embou Douro (Portugal).

M. le colonel ANDRÉIEFF. Travaux sur le lac Ladoga (Russie).

DIRECTION DES PHARES ET DU PILOTAGE. Cartes et publications (Suède).

M. T.-A. ARWIDSON, capitaine de frégate. Instruments d'hydrographie et gation (Suède).

M. F.-L. EKMAN, professeur. Instruments et publications (Suède).

M. GRANDJEAN ET Cᵉ. Chronomètres (Suisse).

Mentions honorables.

M. H. G. CORDES. Canon pour sauvetage des naufragés et fusil à l'usage fragés (Allemagne).

M. EVANS. Recherches sur la déviation des compas (Angleterre).

M. RICHARD MAYNE. Traité sur l'astronomie nautique (Angleterre).

M. le capitaine DAVIS. Sextant perfectionné (Angleterre).

M. le docteur JOSEPH CHAVANNE. La mer Arctique, ses glaces et leurs a périodiques (Autriche-Hongrie).

M. BAUER DE BUDAHEGY, capitaine de vaisseau. Portulan de la mer Ioni triche-Hongrie).

MINISTÈRE DE LA MARINE, à Rio de Janeiro. Travaux sur le Rio San Fr le Rio das Velhas (Brésil).

LES OFFICIERS DE LA MARINE CHILIENNE. Cartes de la côte du Chili, et pu hydrographiques (Chili).

REVUE MARITIME ET COLONIALE. Publications importantes et instructives

M. LAVALLEY. Études sur la création d'un port à l'Ile de la Réunion (Fra

M ALBERT PORRO. Carte manuscrite de la lagune de Venise (Italie).

LÉGATION DU JAPON A PARIS. Cartes des côtes du Japon (Japon).

M. C. WILLE, lieutenant de vaisseau. Instruments et publications hydrog (Norvège).

M. le docteur DIETRICHSON. Thermomètre sondeur (Norvège).

M. F. DE WEDEL-JARSLBERG, capitaine de vaisseau. Instruments d'hyd (Norvège).

M. ALEXANDRO MAGNUS DE CASTILLERO. Description et Routier de la côte tale d'Afrique du cap d'Espartel au cap des Aiguilles (Portugal).

M. le docteur WIBERG. Sonde dite à emporte-pièce (Suède).

MINISTÈRE DE LA MARINE, à Constantinople. Carte cotant les sondages fait Bosphore (Turquie).

GROUPE III

Lettres de distinction.

INSTITUT GÉOLOGIQUE ET ACADÉMIE ROYALE DES MINES A BERLIN (Allemagne).

GEOLOGICAL SURVEY OF GREAT BRITAIN (Angleterre).

METEOROLOGICAL OFFICE (Angleterre).

SOCIÉTÉ ROYALE GÉOGRAPHIQUE DE LONDRES (Angleterre).

INSTITUT IMPÉRIAL-ROYAL DE GÉOLOGIE A VIENNE (Autriche-Hongrie).

M. le Professeur VAN RYSSELBERGHE, pour son appareil enregistreur universel (Belgique).

SIGNAL SERVICE (États-Unis).

M. DE QUATREFAGES, de l'Institut, pour ses remarquables travaux d'anthropologie (France).

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS (France).

INSTITUT GÉOLOGIQUE (Norvège).

INSTITUT MÉTÉOROLOGIQUE D'UTRECHT (Pays-Bas).

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DE GÉOGRAPHIE (Russie).

OBSERVATOIRE PHYSIQUE CENTRAL (Russie).

COMMISSION GÉOLOGIQUE (Suisse).

INSTITUT GÉOLOGIQUE (Suède).

Médailles de 1re classe.

GEOLOGICAL SURVEY OF INDIA (Angleterre).

INSTITUT IMPÉRIAL-ROYAL DE MÉTÉOROLOGIE et SOCIÉTÉ MÉTÉOROLOGIQUE DE VIENNE (Autriche-Hongrie).

INSTITUT ROYAL DE GÉOLOGIE A BUDA-PEST (Autriche-Hongrie).

SOCIÉTÉ GÉOGRAPHIQUE DE VIENNE (Autriche-Hongrie).

M. le chevalier FR. DE HAUER. Carte géologique de l'Autriche (Autriche-Hongrie),

M. DE HANTKEN. Mémoires sur les nummulites (Autriche-Hongrie).

INSTITUT MÉTÉOROLOGIQUE (Danemark).

DON FEDERICO DE BOTELLA, ingénieur en chef des mines. Description géologique et minière des provinces de Murcie et d'Albacete (Espagne).

M. HAYDEN. Exploration géologique du Colorado (États-Unis).

SOCIÉTÉ MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE (France).

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE (France).

M. L. DE CESSAC. Exploration de l'Archipel du Cap-Vert (France).

Société des Naturalistes de Moscou (Russie).

M. Tchékanowski. Carte géologique du gouvernement d'Irk

M. Schmidt. Voyages en Sibérie (Russie).

M. Middendorf. Voyages dans le nord-est de la Sibérie (Ru

M. de Möller. Carte géologique de l'Oural (Russie).

Barbot de Marni. Description et carte géologique du sud expédition de l'Amou-Daria (Russie).

Département des mines (Russie).

Institut météorologique central de Suède et Observato

M. Duben. La Laponie et les Lapons (Suède).

M. Thalen. Magnétomètre, et cartes de mines, dressées à l (Suède).

M. Lemström, pour son explication scientifique et expérimen rore boréale (Suède).

Département des Travaux Publics (Suisse).

M. Oswald Heer. *Flora fossilis arctica*, t. 1 (Suisse).

Médailles de 2e classe.

M. Friederichsen. Publication du Muséum Godefroy (Allem

M. Alb. Orth. Recherches géognostiques, et tableaux donn sol (Allemagne).

India Museum (Angleterre).

Institut central de météorologie et de magnétisme te

INSTITUT ET OBSERVATOIRE DE LA MARINE, à San Fernando (Espagne).

COMMISSION DE LA CARTE GÉOLOGIQUE (Espagne).

DON DONAYRE, ingénieur en chef des mines. Description géologique de la province de Saragosse (Espagne).

SOCIÉTÉ DE CLIMATOLOGIE D'ALGER (France).

M. LENNIER. Plan et cartes géologiques de l'embouchure de la Seine (France).

MM. DE FOLIN, PÉRIER et P. FISCHER. — Les fonds de la mer; étude internationale sur les régions sous-marines (France).

M. DE L'ISLE. Collections botaniques des îles Saint-Paul et Amsterdam (France).

M. P. FISCHER. Distribution des mollusques dans les mers de France (France).

M. REDIER. Nouveau baromètre enregistreur (France).

M. TISSOT. Cartes géologiques de la province de Constantine (France).

M. GASSIES. Collection de coquilles fluvio-marines de la Nouvelle-Calédonie (France).

M. A. GUILLIER. Profil géologique de Paris aux Pyrénées, exécuté sous la direction de M. Mille, inspecteur général des ponts et chaussées (France).

COMITÉ GÉOLOGIQUE DU ROYAUME D'ITALIE (Italie).

M. PONZI. Cartes géologiques de la campagne de Rome et du delta du Tibre (Italie).

M. CURIONI. Carte géologique de la Lombardie (Italie).

MM. WIES et SIEGEN. Carte géologique du Grand-Duché du Luxembourg, publiée par les soins de la section des Sciences naturelles de l'Institut Royal du Grand-Duché (Grand-Duché du Luxembourg).

M. FRIIS. Cartes ethnographiques de la Laponie et de la Norvège (Norvège).

M. SCHUBELER. Carte phytogéographique de la Norvège (Norvège).

INSTITUT DES MINES DES INDES NÉERLANDAISES (Pays-Bas).

M. OUDEMANS. Flore des Pays-Bas (Pays-Bas).

MM. POLLEN et VAN DAM. Géographie zoologique (Pays-Bas).

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE MINÉRALOGIQUE (Russie).

M. GOSSET. Études sur le glacier du Rhône (Suisse).

M. ERNEST FAVRE. Description géologique et carte du Caucase (Suisse).

DIRECTION DES MINES. Carte minière du pays, annuaires, bulletins, mémoires et autres publications (Turquie).

M. RACHID. Études sur l'Arabie (Turquie).

Mentions honorables.

M. BAUDIN. Appareils pour les observations météorologiques (France).

M. TONNELOT. Nouveau baromètre à cuvette (France).

M. THIÉRY. Croquis géologique d'une partie de la Sierra-Morena (France).

M. FABRE. Carte géologique du canton de Mende (France).

M. Rames. Carte géologique et travaux divers sur le Cantal (France).

M. Lez. Études sur la recherche des sources (France).

M. Rivière. Homme fossile de Menton (France).

M. Rey-Lescure. Carte hydrologique du département de Tarn-et-Garonne

MM. de Molon et Guillier. Études sur les phosphates fossiles (France).

M. Caillaux. Études sur les mines de France (France).

M. Gérardin. Étude sur l'altération des eaux de la Seine (France).

M. Vimont. Relief géologique du Puy-de-Dôme (France).

M. Delage. Cartes géologiques d'Ille-et-Vilaine (France).

M. Petersen. Reproduction galvanoplastique de bractées, trouvées en No Suède et en Danemark (Norvège).

M. Korlowski. Carte des cours d'eau et des nappes souterraines de l (Russie).

GROUPE IV

Lettres de distinction.

Direction impériale et royale de la statistique administrative, pour la carte ethnographique de l'Autriche-Hongrie (Autriche-Hongr

Bibliothèque royale de Bruxelles, pour ses cartes, portulans, etc. (Be

Académie d'histoire de Madrid, pour son exposition concernant l'histo géographie (Espagne).

Ministère de l'Instruction Publique, pour la Bibliothèque nationale Commission de la carte des Gaules (cartes des Gaules des différentes pour le Musée national de Saint-Germain (monuments et antiquités q servir à dresser une carte des anciennes populations de la Fran l'époque franque); pour les Archives nationales; pour les recueils *Archives des missions* et *Archives de la commission scientifique d* (France).

Société géographique italienne, à Rome, pour ses publications sur la et la bibliographie géographiques (Italie).

Institut royal des lettres, des sciences et des arts de Venise, pour tion de portulans et d'anciennes cartes, etc. (Italie).

Société impériale de géographie de Saint-Pétersbourg, avec mention tion ethnographique, pour l'exposition de cartes ethnographiques, et pour les missions et expéditions scientifiques exécutées par la sect graphique de cette Société (Russie).

Bibliothèque impériale de Saint-Pétersbourg, pour l'exposition anciennes, pour la série de cartes de la colonisation russe en Sibéri sa collection d'albums ethnographiques (Russie).

Médailles de 1re classe.

M. FRITSCH. Voyage au sud de l'Afrique (Allemagne).

M. BASTIAN. Travaux ethnographiques (Allemagne).

M. PAUL HUNFALVY. Grammaire des langues ostiake et vogoule (Autriche-Hongrie).

M. KANITZ. Travaux sur la Serbie et la Bulgarie (Autriche-Hongrie).

M. SPITZER. Collection d'instruments anciens, planisphères, etc. (Autriche-Hongrie).

M. WAUTERS. La Belgique ancienne et moderne, 3 volumes (Belgique).

M. TRAP. Travaux sur Pontoppidan et collection de cartes anciennes (Danemark).

M. ERNEST DESJARDINS. *Tabula peutingeriana* (France).

M. PINART. Travaux sur l'ethnographie et la philologie américaines (France).

M. LEEMANS. Le Bourou-boudour dans l'île de Java (Pays-Bas).

SECTION GÉOLOGIQUE ET PALÉONTOLOGIQUE DU PORTUGAL. Travaux ethnographiques (Portugal).

M. RITTICH. Cartes ethnographiques de la Russie, du Caucase, etc. (Russie).

BUREAU DE L'ARPENTAGE. Travaux de cadastre embrassant une période de deux cent cinquante ans (Suède).

Médailles de 2e classe.

M. SEMBÉRA. Carte ethnographique de la Moravie (Autriche-Hongrie).

M. VAN RAEMDONCK. Vie et œuvres de Mercator (Belgique).

M. PIOT. Les pays de la Belgique et leurs subdivisions pendant le moyen âge (mémoire couronné par l'Académie Royale de Belgique) (Belgique).

M. HARBŒ. Collection d'objets ethnographiques provenant du Groënland (Danemark).

M. PIETTE. L'âge du renne dans les Pyrénées (France).

M. MARIETTE-BEY. Cartes en hiéroglyphes de la Palestine, de l'Éthiopie, du pays Somali présentant les conquêtes de Thoutmès III (France).

M. MATTEÏ. Collection de documents et de cartes concernant la Corse (France).

M. VOUTE. Collection de costumes, etc., des Indes néerlandaises (Pays-Bas).

M. FRIED. MULLER. Collection d'anciennes cartes maritimes (Pays-Bas).

M. DE JONHE. Histoire de la fondation des colonies néerlandaises dans l'archipel Indopélagique (1595-1610), l'île de Java et les côtes de la Guinée; histoire de l'exploration de la Nouvelle-Zemble (1597-1871) (Pays-Bas).

M. OUVAROF. Pour les fouilles faites dans 7776 tumuli; reproduction des frontières du peuple des Mériens (Russie).

M. LEVRAT-GÉRARD. Carte de la Suisse celtico-romaine; carte de la Suisse à l'époque des guerres d'indépendance (Suisse).

M. HAMDY-BEY. Costumes populaires dans l'empire ottoman (Turquie).

GROUPE V

Lettres de distinction.

LA COMPAGNIE DE L'ISTHME DE SUEZ, pour les services qu'elle a rendus au commerce international et à la navigation de l'Europe dans ses rapports avec l'extrême Asie (France).

LA COMPAGNIE DU SAINT-GOTHARD, pour le percement commencé du Saint-Gothard qui donnera au commerce international de l'Europe centrale un développement exceptionnel.

LA COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER SOUS-MARIN ENTRE LA FRANCE ET L'ANGLETERRE, pour les services que l'œuvre qu'elle a entreprise avec tant de hardiesse et de résolution est appelée à rendre non seulement aux deux pays riverains de la Manche, mais encore à la plus grande partie du transit venant de l'Extrême-Orient ou de l'Europe centrale, à destination de l'Angleterre ou même des États-Unis d'Amérique.

LA GRANDE SOCIÉTÉ DES TÉLÉGRAPHES DU NORD A COPENHAGUE, non seulement pour les services rendus à la télégraphie internationale par l'établissement de plus de 3000 kilomètres de câbles sous-marins entre les différents États de l'Europe du Nord, à l'effet d'abréger la longueur des fils établissant une communication par la Sibérie avec la Chine et le Japon, mais surtout pour l'immersion de 4160 kilomètres de câbles entre Amoy, Hong-Kong, Shang-Haï, Nagasaki et Wladiwostock, sur lesquels elle a imaginé la première d'employer des caractères chinois, rendant ainsi accessible à l'usage des habitants du Céleste-Empire, l'un des plus puissants moyens de progression de la civilisation moderne (Danemark).

Médailles de 1re classe.

LE BUREAU ROYAL DE STATISTIQUE DE PRUSSE, pour l'ensemble de ses publications, et notamment pour la statistique de la population des communes et des districts de la Prusse, et pour les Annales du Bureau Royal de Statistique, rédigées par M. Engel (Allemagne).

LE BUREAU ROYAL DE STATISTIQUE DE BAVIÈRE, pour la collection de ses publications et pour l'atlas, réunissant tous les cartogrammes et diagrammes publiés par cette administration (Allemagne).

LE MINISTÈRE ROYAL DES TRAVAUX PUBLICS ET DES COMMUNICATIONS, à Buda-Pest, pour le projet de régularisation du cours du Danube, depuis Gutor jusqu'auprès de Buda-Pest, et pour les travaux de régularisation de la Theiss, exécutés de 1855 à 1872, consistant en 107 coupures et réduisant le parcours de la rivière de plus d'un tiers (Autriche-Hongrie).

Le ministère de l'Agriculture et du Commerce, pour l'ensemble de ses publications de 1835 à 1875, et notamment pour ses cartes statistiques de l'industrie française en 1873 et pour les volumes se rapportant au mouvement de la population depuis 1861 (France).

M. Belgrand, membre de l'Institut, inspecteur général des ponts et chaussées, directeur du service des eaux et égouts à la préfecture de la Seine : — d'une part, pour les importants travaux exécutés à l'effet d'assainir la ville de Paris par la construction des égouts; de l'autre, pour l'ensemble des opérations ayant pour résultat d'approvisionner d'eau la capitale par la dérivation des sources de la Vanne; — enfin pour ses ouvrages sur le bassin parisien et la vallée de la Seine (France).

M. Alphand, inspecteur général des ponts et chaussées, directeur du service municipal à la préfecture de la Seine, pour l'ensemble des travaux exécutés pour l'amélioration de la voirie communale et départementale, ainsi que pour l'aménagement des promenades et plantations (France).

Le Bureau de statistique au Ministère de l'Agriculture et du Commerce, à Rome, pour l'ensemble de ses publications de 1861 à 1875 (Italie).

M. le prince Torlonia, pour l'entreprise du desséchement du lac Fucino, œuvre d'initiative privée, d'une importance considérable pour la contrée avoisinante (Italie).

Le Bureau de statistique, à Christiania, pour la représentation cartographique si nette et si précise de la population des communes rurales et des villes, de sa densité, de ses mariages, naissances, décès, émigrations intérieures ou extérieures, immigrations; du mouvement des ports, des forêts, des pêcheries, des mines et usines, de l'industrie et du commerce (Norvège).

Le Bureau central de statistique, à Stockholm, pour l'ensemble de sa statistique des naissances et de la population par âge en Suède, de 1720 à 1870, collection unique quant à la longueur de la période des observations recueillies, et d'une importance exceptionnelle pour l'étude des faits de l'ordre économique (Suède).

Le Bureau du lever économique, à Stockholm, pour ses travaux déjà exécutés actuellement dans une notable partie de la Suède et qui ont permis l'établissement de cartes économiques avec indication des cultures, des pâturages, des forêts pour chaque district (Suède).

Le Comité central de statistique au Ministère de l'Intérieur, à Saint-Pétersbourg, pour l'ensemble de ses publications, mais principalement pour la nomenclature en 35 volumes des lieux habités de l'Empire de Russie, et pour le recensement de la population de Saint-Pétersbourg (Russie).

Le Bureau de statistique au Département de l'Agriculture et du Commerce, au Ministère des Domaines, à Saint-Pétersbourg, pour son enquête sur les pêcheries de la Russie, accompagnée de trois albums de planches se rapportant à la mer Caspienne, à la mer Blanche et à l'Océan glacial, enfin à la mer Noire et à la mer d'Azovv, et pour sa collection de cartes agricoles donnant les rapports entre le chiffre de la population, les cultures, l'élevage du bétail et les prix moyens des différents produits agricoles (Russie).

LE COMITÉ SCIENTIFIQUE DE L'ÉTAT-MAJOR AU MINISTÈRE DE LA GUERRE, à Pétersbourg, pour les matériaux relatifs à la géographie et la statisti l'empire de Russie, recueillis par les officiers de l'état-major pour plu moitié des gouvernements et formant une collection de 39 volumes (Ru

M. TCHASLAVSKY, pour sa carte de la répartition des sols de la Russie d'Eu point de vue agricole (Russie).

M. JEAN BLOCH, pour son ouvrage relatif à l'exploitation des chemins de fer et les cartes statistiques de la circulation des principales marchandi l'accompagnent (Russie).

Médailles de 2e classe.

LA CHAMBRE DE COMMERCE DE BUDA-PEST, pour l'ensemble de ses travaux à l'histoire des prix des denrées au dix-neuvième siècle et à la statistiq parée des prix en Hongrie (Autriche-Hongrie).

M. BRACHELLI, chef du département de la statistique au ministère du com Vienne, pour l'ensemble de ses travaux statistiques relatifs aux différen de l'Europe (Autriche-Hongrie).

M. DRASCHE, docteur en médecine, professeur à l'université de Vienne, p exposé et sa carte statistique du choléra à Vienne en 1873, comme servir de point de départ à d'autres études (Autriche-Hongrie).

M. FIRKET, ingénieur des mines, pour la carte statistique de la productio consommation et de la circulation des minerais métalliques de la B dressée sous le patronage du ministère des travaux publics (Belgique).

M. MELDAHL, capitaine d'état-major, pour sa carte de la densité de la popul pour son nouveau procédé de représentation graphique des donnée tiques (Danemark).

LA COMMISSION D'IMMIGRATION, pour ses rapports statistiques (États-Unis rique).

M. le docteur BERTILLON, pour ses travaux statistiques de démographie co et notamment pour ceux qui se rapportent à la mortalité des jeunes (France).

M. LOUA, chef de bureau adjoint au Ministère de l'Agriculture et du Com pour son atlas statistique de la répartition et du mouvement de la po de Paris (France).

M. JAKCHITCH, chef de division de la statistique officielle de la Serbie, p deux tableaux et ses dix volumes de statistique relatifs à la Serbie (Fra

MM. MAUGET et LIPPMANN, ingénieurs civils, pour leurs travaux et leurs a relatifs aux forages de puits artésiens (France).

M. PERRARD, inspecteur des forêts, pour sa carte murale et sa carte en re forêts soumises au régime forestier en France (France).

M. BAINIER, sous-directeur de l'école de commerce de Marseille, pour l'en de ses travaux relatifs à la géographie commerciale de l'Europe et de l' (France).

La Société d'acclimatation de Paris, pour l'ensemble de ses publications et de ses travaux sur la géographie économique (France).

Le journal l'Explorateur, œuvre d'initiative privée, fondée sous le patronage de la Commission de géographie commerciale, double délégation de la Société de Géographie et des Chambres syndicales du commerce parisien. Ce journal rend déjà d'importants services à la diffusion des connaissances de géographie commerciale (France).

L'École de commerce de Lyon, pour l'ensemble de ses travaux relatifs à l'enseignement de la géographie commerciale (France).

Le Ministère de l'Agriculture et du Commerce, pour ses cartes agricoles utilisées dans l'enseignement des écoles de l'État (France).

Le Ministère des Travaux Publics, à Rome, pour le projet de régularisation du Tibre à Rome, devant préserver la ville des inondations, d'une part, et de l'autre, pour les travaux d'assainissement de la campagne romaine (Italie).

M. le docteur Staring, pour sa carte agricole des Pays-Bas (Pays-Bas).

M. Le Ministre de la Marine, à Lisbonne, pour ses rapports sur le commerce et les colonies presentés à la Chambre des Députés en 1875 (Portugal).

M. Gérardo A. Pery, pour l'ouvrage, en cours de publication, intitulé : *Géographie et Statistique du Portugal et de ses colonies*, et pour l'ensemble de ses travaux relatifs à la statistique et à la diffusion des connaissances géographiques (Portugal).

MM. Jean-Marie-Baptiste et Jean-Justin-Baptiste de Oliveira, pour l'ouvrage intitulé : *Chorographie moderne du royaume de Portugal* (Portugal).

Le Bureau de la statistique fédérale au Ministère de l'Intérieur, à Buenos-Ayres, pour ses travaux de recensement (République-Argentine).

La Société forestière, à Saint-Pétersbourg, pour son atlas forestier de la Russie d'Europe (Russie).

Le Bureau de statistique du Ministère des Finances, à Saint-Pétersbours, pour la collection de ses publications statistiques de 1869 à 1873, ayant pour titre : *Annuaires du Ministère des Finances* (Russie).

M. Mousnitzky, cartographe du Comité central de statistique, pour la part qu'il a prise à la confection des cartes statistiques du Comité central du Ministère des Domaines et du Ministère des Travaux publics (Russie).

M. Borkovsky, pour sa carte statistique du courant commercial dirigé de la mer Caspienne vers Saint-Pétersbourg, en passant par Nijni-Novgorod et en suivant le Volga, puis le système des canaux de Marie, qui en est comme le prolongement (Russie).

M. Wilson, chef de la section de statistique du département de l'Agriculture au Ministère des Domaines, pour son bel atlas économique et statistique de la Russie d'Europe, publié en russe et en français, et accompagné d'un texte explicatif (Russie).

Le Bureau de commerce et des mines, à Stockholm, pour l'ensemble de ses cartes des mines de Falun, de Sala, et du Dannemora (Suède).

M. le docteur Wartmann, pour son atlas industriel et commercial de la Suisse (Suisse).

Mentions honorables.

M. Gustave Neumann, pour son ouvrage géographique, statistique et [illegible] sur l'empire allemand (Allemagne).

M. de Scherzel, pour ses cartes économiques, commerciales et [illegible] l'empire ottoman (Autriche-Hongrie).

M. Hatvex, cartographe du bureau de statistique à Budapest, pour ses cartes [illegible] coles et vinicoles de la Hongrie (Autriche-Hongrie).

M. Max Gerard, directeur-gérant des charbonnages de la Charbonne et [illegible] pour sa carte de la production et de la circulation des charbons (Belgique).

M. Bernaerts, conservateur du Musée commercial industriel de Belgique, [illegible] catalogues raisonnés et géographiques des produits commerciaux figurant au musée (Belgique).

M. Pascual Madoz, pour le dictionnaire géographique et statistique [illegible] M. Madoz (Espagne).

Don Joaquin Maldonado Macanaz, pour son ouvrage intitulé : *Principes généraux de l'Art de la colonisation* (Espagne).

M. Paul Leroy-Beaulieu, pour son ouvrage sur la colonisation des peuples modernes (France).

M. Léon Cuchet, pour son planisphère sericicole (France).

MM. Révollier, Bévrix et Cie, pour participation à la construction des [illegible] [illegible] pétrole servant au percement du Saint-Gothard (France).

M. [illegible], membre de l'Institut, pour ses [illegible] (France).

L'École de commerce de Marseille, pour ses [illegible] de produits [illegible] et de la géographie commerciale (France).

L'École supérieure de commerce, à Paris, pour avoir donné la première [illegible] France, une vive impulsion à l'enseignement commercial en général et de la géographie commerciale en particulier (France).

M. La [illegible] éditeur géographe, pour ses cartes des voies de commun[illegible] (France).

Le Ministère de la Marine et des Colonies, pour sa collection d'échantillons [illegible] produits coloniaux (France).

La Société de statistique de Paris, pour ses publications de 1860 [illegible] (France).

Librairie Chaix, pour l'ensemble de ses publications relatives aux chemins [illegible] (France).

M. Ménier, membre de la Chambre de Commerce de Paris, pour ses cartes [illegible] tiques et ses travaux relatifs à la fertilisation du sol (France).

M. Larue, chef des transports au Creusot, pour son ouvrage et sa carte des [illegible] navigables (France).

La librairie GUILLAUMIN, pour le *Dictionnaire du commerce et de la navigation* la collection du *Journal des Économistes et de la statistique* de 1842 à 1875, l'ensemble des *Annuaires de la statistique* de 1844 à 1875 et enfin la statistique générale de la France comparée avec celle des autres pays (France).

LA SOCIÉTÉ DE DESSÉCHEMENT DES VALLÉES DE VÉRONE ET D'OSTIGLIA, pour les travaux qu'elle a exécutés sur la rive septentrionale du Pô (Italie).

M. STAMM, ingénieur, pour son projet de chemin de fer avec tunnel sous le Mont-Blanc (Italie).

LE MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS, à Lisbonne, pour le projet d'amélioration du port de Lisbonne, les agrandissements de la ville et la régularisation du Tage (Portugal).

M. le colonel BOGDANOVITSCH, pour son projet de chemin de fer en Sibérie, à travers l'Oural (Russie).

M. PERSCHKE, pour sa carte du commerce et de la production du sol (Russie).

M. TIMIRIAZEFF, pour son atlas industriel (Russie).

M. VESSÉLOWSKY, pour ses Annuaires des finances russes (Russie).

MM. le prince METSCHERSKY et MODZELAWSKY, pour leur Dictionnaire de la petite industrie russe (Russie).

GROUPE VI

Lettres de distinction.

L'INSTITUT GÉOGRAPHIQUE DE J. PERTHES, à Gotha, éditeur des *Mittheilungen* de Petermann, des atlas de Stieler, Sydow, etc. (Allemagne).

Maison REIMER, à Berlin, éditeur des œuvres de Kiepert, etc. (Allemagne).

Maison ARTARIA, à Vienne, éditeur des œuvres de Steinhauser, Scheda, etc. (Autriche-Hongrie).

Maison HACHETTE, à Paris, éditeur des œuvres de Vivien de Saint-Martin, Desjardins, Joanne, Élisée Reclus, Charton, Cortambert, etc. (France).

INSTITUT TOPOGRAPHIQUE DE LA HAYE (Dépôt de la guerre), pour ses cartes topographiques, surtout celles des résidences de Java, où est appliqué le procédé d'impression de M. Eckstein (Pays-Bas).

MUSEE PÉDAGOGIQUE DE SAINT-PÉTERSBOURG, pour l'organisation en quatre ans, d'un matériel modèle, la popularisation d'excellentes méthodes, la création d'une œuvre d'enseignement public de grand avenir, qui se suffit déjà à elle-même (Russie).

Maison ILIINE, à Saint-Pétersbourg. Création, en quatre ans, d'une maison d'édition de premier ordre (Russie).

BUREAU FÉDÉRAL SUISSE, à Berne, pour la belle carte topographique de la Suisse, due au regretté général Dufour, à la famille duquel sera envoyé un duplicata de cette lettre (Suisse).

La maison MULHAUPT, à Berne. Édition de cartes murales topographiques, inv d'un procédé de teintes ombrées qui se superposent aux courbes (Suisse)

Médailles de 1re classe.

M. HINRICHS, éditeur de grandes œuvres géographiques (Allemagne).

M. le général DE HAUSLAB. Reliefs et enseignement hypsométrique (Aut Hongrie).

M. VAN BEMMEL, pour l'ouvrage de divers auteurs intitulé : *Patria Belgica* gique).

M. le vice-amiral DUPRÉ. Carte de la Cochinchine française (France).

M. COLLIN, graveur. Perfection d'exécution de ses cartes (France).

M. ERHARD, graveur. Procédé électro-chimique; services rendus par ses gr à l'enseignement (France).

M. DELAGRAVE, éditeur de nombreux ouvrages d'enseignement géograp notamment des livres élémentaires de Levasseur et des reliefs Bard (France).

M. BELIN, éditeur de bonnes cartes hypsométriques, des œuvres de Pigeon des reliefs Drivet (France).

L'INSTITUT DES FRÈRES DE LA DOCTRINE CHRÉTIENNE. Propagation de nou méthodes d'enseignement en France (France).

MM. YVES et BARRET, graveurs. Procédé de gravure chimique pour l'impri typographique (France).

Mlle CAROLINE KLEINHANS, pour ses reliefs, méthode très exacte (France).

M. le général AVET, procédé de gravure photographique (Italie).

M. le docteur G.-J. VETH. Grands ouvrages sur l'île de Java et des colonies h daises (Pays-Bas).

M. MIKHAILOFF. Excellente méthode d'enseignement adoptée en Russie (Russ

M. VON MENTZER. Procédés d'exécution de cartes scolaires (Suède).

MM. WURSTER et RANDEGGER, éditeurs. Belles cartes murales, cartes de Zi atlas Wettstein, carte géologique de Marcou, etc. (Suisse).

M. LEUZINGER, graveur et éditeur de belles cartes d'enseignement (Suisse).

Médailles de 2e classe.

M. WESTERMAN. Atlas de Lange, divers ouvrages (Allemagne).

GOUVERNEMENT MARITIME HONGROIS, à Fiume. Reliefs de fonds de mer (Aut Hongrie).

(1) A cette occasion une lettre sera adressée à la famille Bardin, pour lui donner a l'hommage rendu par le Jury à la mémoire de M. Bardin, dont les leçons et les relie eu une si grande influence sur les progrès de l'enseignement topographique en Franc

M. le capitaine SCHLACHER. Carte de l'Europe centrale (Autriche-Hongrie).

M. le capitaine ALBACH. Nouvelle méthode cartographique (Autriche-Hongrie).

M. Em. PÉCHY. Plans-reliefs (Autriche-Hongrie).

M. DU FIEF. Cours de géographie (Belgique).

M. ESPERSEN. Cartes du Danemark (Danemark).

SOCIÉTÉ LITTÉRAIRE D'ISLANDE. Cartes et travaux divers. (Danemark).

M. le général ARTÉCHE. Géographie historique militaire (Espagne).

M. le commandant ROUBY. Excellent cours de topographie pratique (France).

M. BAUERKELLER. Initiative de publications de reliefs (France).

M. WACQUEZ-LALO. Cartes et bonnes méthodes d'enseignement (France).

M. MALÈGUE. Reliefs des départements de la Loire et de la Haute-Loire (France).

M. BONNEFOND. Initiative dans les cartes géographiques depuis dix ans (France).

M. VUILLEMIN, dessinateur géographe. Illustration cartographique de *la Terre* et du *Cosmos*, cartes des bassins français (France).

M. PRUDON. Procédé d'impression typographique polychrome (France).

M. WÜHRER, graveur chromolithographe. Exécution remarquable de cartes géologigues, hydrologiques, etc. (France).

M. le capitaine de la NOE. Reliefs et procédés cartographiques (France).

M. HAINCQUE DE SAINT-SÉNOCH. Partie sphéroïdale de l'atlas Garnier (France).

M. HENNEQUIN. Initiative de l'enseignement topographique dans l'enseignement primaire (France).

M. STEMLER, éditeur des Atlas Kuyper (Pays-Bas).

M. le docteur KAN. Mappemonde, géographie physique (Pays-Bas).

M. le colonel PAULIKOWSKY. Excellente méthode d'enseignement géographique (Russie).

M. FENOULT, éditeur d'ouvrages d'enseignement (Russie).

M. KELLER. Cartes de Suisse (Suisse).

M. le colonel de MANDROT. Cartes d'enseignement (Suisse).

M. le colonel MARCUARD. Système de reliefs de l'état-major (Suisse).

M. FUHRER, graveur-lithographe des cartes géologiques officielles (Suisse).

Mentions honorables.

MAISON D'ORPHELINS, A HALLE. Ouvrages élémentaires (Allemagne).

M. NICOLAI, éditeur. Géographie ancienne (Allemagne).

M. HÖLZEL, éditeur. Cartes murales et atlas (Autriche-Hongrie).

M. le capitaine KUTSCHEREUTER. Relief de l'Eisachthal (Autriche-Hongrie).

LIBRAIRIE IMPÉRIALE ROYALE DE PUBLICATIONS SCOLAIRES, à Vienne. Publications polyglottes (Autriche-Hongrie).

M. LEROY, directeur de l'école normale de Charleville. Reliefs (France).

M. NICOT, directeur de l'école normale de Draguignan. Ens phique (France).

M. HANSEN, dessinateur (France).

MM. DUCRETET et MAUPÉRIN. Indicateur céleste (France).

Le capitaine POIROT. Cours de topographie (France).

Le lieutenant HEUMANN. Cours de topographie (France).

Le capitaine SAINTIGNON. Procédé de reliefs (France).

M. COLLIN, éditeur des cartes élémentaires Foncin (France).

M. THORIN, éditeur des ouvrages de Raffy et de Bourboulon (Fr

ÉCOLE NORMALE D'INSTITUTRICES DE SAINT-EGRÈVE (Isère) (Fran

ÉCOLE NORMALE D'INSTITUTRICES DE NEUILLY (Seine) (France).

M. DEYROLLE Cartes murales élémentaires (France).

M. DE FAY. Plans et reliefs topographiques (France).

M. LAROCHETTE, dessinateur (France).

M. CONSTANT DESJARDINS. Globe peint (France).

M. DE LONGUEMAR. Géographie populaire de la Vienne (France)

M. LOTTIN. Initiative des promenades topographiques dans l'ens (France).

M. CASTELLI. Gravure photolithographique des cartes de l'État-

M. VOLTELEN. Atlas (Pays-Bas).

M. NOORDHUAN. Atlas (Pays-Bas).

M. SEYFFARDT. Atlas (Pays-Bas)

Docteur J.-M. LARSSON. Cartes (Suède).

M. STŒCKLIN. Système de planisphère (Suisse).

M. BEUST. Système d'instruction topographique (Suisse).

CAROLINE FURET. Géologie de l'empire ottoman (Turquie).

GROUPE VII

Lettres de distinction.

PALESTINE EXPLORATION'S FUND. Cartes, plans, reliefs, photographies, etc., de la Terre sainte (Angleterre).

S. A. I. et R. l'archiduc LOUIS-SALVATOR D'AUTRICHE. Voyages aux îles Baléares, aux Syrtes et autres lieux de la Méditerranée (Autriche-Hongrie).

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE. Missions scientifiques de MM. Guillaume Rey, F. de Saulcy, Favre et Mandrot, V. Guérin, comte Melchior de Vogüé, de Mas-Latrie, Renan, Burnouf, Rayet, Perrot, Guillaume et Delbet, Héron de Villefosse et de Laurière, Expédition scientifique du Mexique, abbé Armand David, Fouqué, Velain, Stenfort, de Cessac, Boitte, Gérardin, Joyeaux, Mauss, Missions de l'île Saint-Paul et de l'île Campbell (France).

M. WILLIAM MARTIN. Exposition des îles de Hawaï (Hawaï).

INSTITUT GÉOGRAPHIQUE. Instruments et équipement d'un topographe (Norvège).

INSTITUT ROYAL, pour la géographie, l'ethnographie et la philologie des Indes néerlandaises à la Haye. Voyages de Rosemberg (Pays-Bas).

M. le général de KAUFMAN, gouverneur du Turkestan. Album photographique du Turkestan (Russie).

M. le comte LUTKE. Aide empressée donnée à l'exposition en envoyant le récit du voyage de la corvette *Séniavine*, de 1826 à 1829 (Russie).

M. PRJEVALSKY. La Mongolie et le pays des Tongouses (Russie).

M. le professeur NORDENSKIÖLD et M. le baron VON OTTER, chefs des expéditions polaires scandinaves (Suède).

CLUBS-ALPINS, Français, Autrichien, Allemand, Wilde-Banda, des Karpathes, Anglais, Suisse, Italien, Société Ramond.

Médailles de 1re classe.

M. le docteur MEYER (Adolphe-Bernard), Directeur du Musée royal d'histoire naturelle à Dresde. Cartes manuscrites dessinées par Karl Gräff. Voyage en Nouvelle-Guinée (Allemagne).

M. le baron HERMAN DE SCHLAGINTWEIT SAKUNLUNSKI. Types anthropologiques de l'Inde (Allemagne).

M. le docteur HOCHSTETTER (Ferdinand), conseiller aulique, professeur à polytechnique de Vienne. Voyages et travaux dans la Nouvelle-Zélan qu'en Turquie (Autriche-Hongrie).

M. le docteur chevalier DE SCHERZER (Charles), conseiller aulique, consul d'Autriche-Hongrie à Londres. Voyages dans les cinq parties du (Autriche-Hongrie).

M. le commandant R.-N.-E. GEORGES. Instruments propres aux voyageurs terre).

M. VAN DEN BROEK (Francis). Collections ethnologiques, historiques et phiques de l'archipel Indien (France).

M. ROUDAIRE, capitaine d'état-major. Exploration des Chotts de l'Algérie (

M. SALMOIRAGHI. Instruments de précision, tachéomètre et théodolite C M. J. Porro (Italie).

GOUVERNEMENT PORTUGAIS, pour les travaux du vicomte de Santarem, ainsi atlas de portulans et de cartes hydrographiques et historiques (Portu

M. SEVERTSOFF. Voyage au Turkestan et exploration du Tian-Chan (Russi

Médailles de 2e classe.

M. THOMPSON. Voyages en Chine (Angleterre).

M. MARNO (ERNEST). Voyages aux deux Nils (Autriche-Hongrie).

M. le comte JEAN WILCZEK. Photographies polaires (Autriche-Hongrie).

M. RINK (H.), directeur du commerce de Copenhague. Description du Gr (Danemark).

M. l'abbé DESGODINS. Mission dans le Thibet (France).

M. le général FAIDHERBE. Grammaire de la langue Poul (France).

M. MARCHE. Collection d'histoire naturelle faite au Gabon (France).

SOCIÉTÉ GÉOGRAPHIQUE D'ITALIE. Publication du voyage de M. Miani dans l' centrale (Italie).

Don JOSÉ DE LACERDA. Appréciation sur les voyages de Livingstone (Portug

Mme O. FEDTCHENKO. Voyage au Turkestan. (Russie).

L'ARCHIMANDRITE PALLADIUS. Voyage en Mandchourie (Russie).

M. VÉNIOUKOFF. Cartes des explorations russes en Asie; voyages en Sib Chine et au Japon (Russie).

M. le général baron WREDE. Spectroscope, instruments de voyage pour la mination de l'inclinaison et de l'intensité du magnétisme terrestre (Suè

Mentions honorables.

LA SOCIÉTÉ ALLEMANDE POUR LES EXPLORATIONS POLAIRES. Volumes et ca 1870 (Allemagne).

M. Rémelé (Th.). Photographies de Libye, prises pendant l'expédition de G. Rohlfs. (Allemagne).

M. Steinheil (C.-A. fils). Objectifs; loupe aplanatique; héliotrope de poche pour signaux à grandes distances (Allemagne).

M. le colonel Gordon et M. le capitaine Chapman. Travaux dans l'Asie centrale. (Angleterre).

M. le major Herbert Wood. Oxus et Iaxartes (Angleterre).

M. l'abbé Durand. Madagascar. Voies navigables du Brésil; les Missions catholiques (France).

M. l'abbé Laverrière. Bulletins des missions catholiques (France).

M. le capitaine Lebon. Collections japonaises (France).

M. le vice-amiral Paris. Aquarelle en panorama développé (France).

MM. le commandant Mieulet et le capitaine Derrien, de l'état-major. Levés en Galilée à l'échelle de 1/100,000 (France).

M. Charnay (C.-J.-D.). Photographies et volume sur les ruines américaines (France).

M. Henry Havard. Les Villes mortes du Zuyderzée (France).

La Société des touristes norvégiens. Livres de voyages et équipements propres aux touristes (Norvège).

Stavanger Preserving C°. Conserves alimentaires (Norvège).

M. S. Ditten. Pharmacie de voyage (Norvège).

M. J. Broeker. Pharmacie de voyage (Pays-Bas).

M. Valdez. Renseignements et appréciations sur l'Afrique occidentale (Portugal).

M. Piltz. Gélatine médicale du professeur Almen (Suède).

M. le docteur Söderlund. Aseptine pour préparations anatomiques (Suède).

M. Beck. Photographies obtenues dans les Alpes à une altitude de 4,000 mètres (Suisse).

RÉCOMPENSES

ACCORDÉES HORS CONCOURS PAR LA COMMISSION EXÉCUTIVE DU CONGRÈS

Lettre de distinction.

FRANCE

Musée préhistorique de Compiègne, formé par les soins de M. le lieutenant de vaisseau Delaporte : Monuments de l'art Khmer, découverts par Henri Mouhot, recueillis au Cambodge par MM. le commandant Doudart de Lagrée, les lieutenants de vaisseau Francis Garnier et Delaporte.

Médaille d'or.

AUTRICHE-HONGRIE

MM. PAYER et WEYPRECHT, pour les résultats obtenus pendant leur expéd pôle Nord et la découverte de la terre François-Joseph.

MÉDAILLE DE MÉRITE INDUSTRIEL

Annexe B

PREMIER RANG

M. DE LA BASTIE, manufacturier, pour son invention de verre trempé.

M. GANNAL, inventeur de tablettes de bouillon concentré (potage gras, tout à l'état sec) pouvant être utilisées avantageusement en voyage.

DEUXIÈME RANG

M. BONNANGE, archiviste au Ministère de l'Agriculture et du Commerce, p système de catalogue à fiches articulées pour bibliothèques.

M. MINGAUD, chimiste industriel, pour ses recherches de minerais et la déc de fer carbonaté spathique dans le département du Gard.

M. DELAMOTTE, négociant, pour sa julienne desséchée et comprimée, u pour l'exportation (40,000 rations pouvant être contenues dans un mètr

M. BOUVIER, naturaliste, pour sa collection géographique des oiseaux emp parure.

M. CHASSIN, rocailleur, pour ses décorations de parcs et jardins.

M. LÉVY et Cie, photographes, pour leurs photographies stéréoscopiques.

M. QUINET, photographe, pour ses photographies de voyageurs.

M. COUETTE, pour ses tentes portatives.

DOCK DU CAMPEMENT, pour ses tentes de campement.

Citations.

ÉTAT DU TENNESSÉE, pour l'ensemble de son exposition.

M. FILLIEUX, pour ses mesures de capacité françaises et étrangères.

M. BARTHE, ingénieur-directeur d'usines, pour ses produits céramiques.

M. BAZIN, ingénieur, pour les procédés employés dans les recherches sous-marines.

SOCIETA ŒNOLOGICA PARTENOPEA, pour ses lacryma christi, ses vins de Pompeï, et notamment ses vins de Pompeï rouges.

M. le vicomte DE VERTHAMON, pour ses vins du Médoc.

M. JULLIEN, pour ses rafraîchissoirs utilisant le refroidissement par évaporation.

M. GRIVOLOT, horloger, pour son méridien dit pendule solaire.

FIN DU TOME SECOND

ERRATA

A la liste des membres souscripteurs du Congrès, publi
faut ajouter les noms suivants :

M. Allier (A.), bibliothécaire de la ville de Morlaix.

M. Bainier (Pierre), sous-directeur de l'École supérieure de

M. Durcy (V.), curé d'Ellegnies-Sainte-Anne (Belgique).

M. Italo Enrico Frassi, géographe.

M. Lair (le comte Charles).

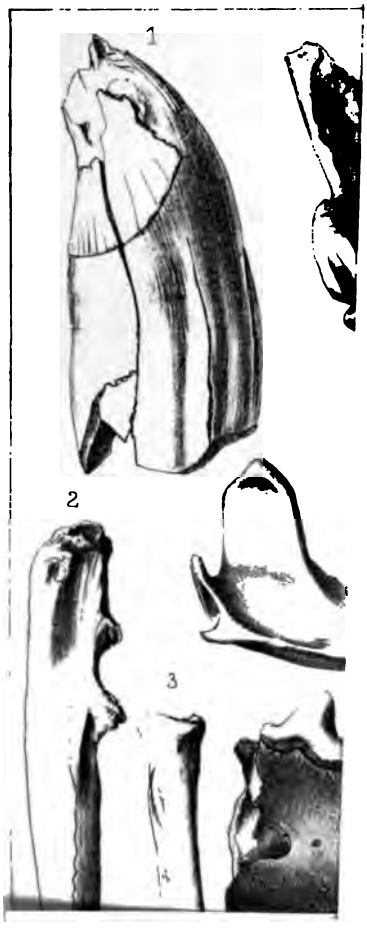

1
2
3

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME SECOND

Règlement du Congrès... 1

COMPTE RENDU DES SÉANCES GÉNÉRALES

Séance d'inauguration, le 1er avril 1875. — Discours de M. d'Hane-Steenhuyse..... 5

Discours de M. l'amiral La Roncière-le Noury..... 13
Discours de M. le baron de Richthofen..... 17
Discours de sir Henry Rawlinson..... 18
Discours de M. de Semenof..... 19
Discours de M. Bouthillier de Beaumont..... 21
Discours de M. le commandeur Cesare Correnti..... 21
Discours de M. de Hunfalvy..... 23
Discours de M. Veth..... 23
Discours de M. le baron Reille..... 25

Séance du 2 août 1875..... 31
Séance du 3 août 1875..... 32
Séance du 4 août 1875..... 35
Séance du 5 août 1875..... 38
Séance du 7 août 1875..... 40
Séance du 10 août 1875..... 41

COMMUNICATIONS DIVERSES

I. — Notes sur les faits d'alignement naturels dans leurs relations avec les lois qui président à la répartition des centres de population à la surface du globe, par M. L. Lalanne..... 45
II. — La femme scandinave pendant la période préhistorique, par M. Léouzon le Duc..... 55
III. — L'homme préhistorique, par M. Reboux..... 77
IV. — Note sur les derniers squelettes d'adultes et d'enfants trouvés en 1873 et 1875 dans les cavernes des Baoussé-Roussé ou des Roches-Rouges, en Italie, dites grottes de Menton, par M. Émile Rivière..... 87
V. — Projet de création d'une mer intérieure au sud de l'Algérie, par M. le capitaine Roudaire..... 95
VI. — La Nouvelle-Guinée, par M. le Dr A.-B. Meyer..... 107

DOCUMENTS RELATIFS AUX TRAVAUX DU JURY

GROUPE I

I. — Note sur les différents objets (instruments ou dessins) exposés par la brigade topographique du génie 12
II. — Note sur les différents objets exposés par le Dépôt des fortifications 12
III. — Lanterne télégraghique appliquée aux opérations géodésiques et à la géographie, par M. le colonel du génie Laussedat 13
IV. — Ancien cadran solaire conique, restitué par M. le colonel Laussedat, d'après un fragment découvert en 1860, en Phénicie, par M. Renan 13
V. — Note sur le compas composé destiné au tracé des cercles à grande courbure exposé par le Conservatoire des Arts et Métiers, par M. le lieutenant-colonel du génie Paucellier 13
VI. — Procédé pour teinter les cartes dans l'hypothèse d'un éclairage oblique, par M. le capitaine du génie De La Noe 13
Exposition suédoise. — Carte de triangulation, mesures hypsométriques, cartes nautiques 14
Exposition des Pays-Bas. — Géographie mathématique, géodésie, topographie 14
Exposition danoise. — Géographie mathématique, géodésie, topographie 14
Exposition du Portugal. — Géographie mathématique, géodésie, topographie 14
Exposition austro-hongroise. — Géographie mathémathique, géodésie, trigonométrie 15
Espagne. — Géographie mathématique, géodésie, topographie 15
Iles Britaniques. — Géodésie de l'Inde anglaise 16

GROUPE II

Compte rendu général, par M. Dumas Vence 17

GROUPE III

I. — Géologie. Exposé général. Cartes géologiques d'ensemble 2
Notes additionnelles provenant de divers auteurs 2
II. — Géographie physique. Vestiges of the molten globe. par M. W.-L. Green 2
III. — Institutions et Sociétés météorologiques 2
IV. — Météorologie 2
V. — Instruments de météorologie 2
VI. — Abaissement du niveau des fleuves 2
VII. — Géographie botanique 2
VIII. — Géographie zoologique 2
IX. — Anthropologie 3

GROUPE IV

Ethnographie 3
Ethnographie archéologique 3

GROUPE V

I. — Statistique 3
II. — Géographie économique. Examen des travaux et entreprises ayant pour objet principal de développer les relations internationales 3

GROUPE VI

Enseignement..... 369

GROUPE VII

Explorations..... 381

SÉANCE DE CLOTURE DU CONGRÈS

Le 11 août 1875.

Discours de M. Wallon, ministre de l'Instruction publique..... 385
Discours de M. de Quatrefages, de l'Institut, vice-président du Congrès..... 391
Discours de M. Maunoir, secrétaire général de la Société de Géographie..... 393
Discours de M. le vice-amiral de La Roncière-le Noury, président de la Société de Géographie, président du Congrès..... 395
Discours de M. le commandant Cristoforo Negri, président de la Société italienne de géographie..... 397

VŒUX ADMIS

Groupe I..... 401
Groupe II..... 101
Groupe V..... 403
Groupe VI..... 403

LISTE DES RÉCOMPENSES

Jury..... 405

Groupe I..... 409
Groupe II..... 412
Groupe III..... 415
Groupe IV..... 418
Groupe V..... 421
Groupe VI..... 427
Groupe VII..... 431

Récompenses accordées hors concours par la Commission exécutive du Congrès..... 433
Médaille de mérite industriel..... 434
Errata..... 436

PLANCHE

E. Rivière — Faune des Grottes de Menton.

FIN DE LA TABLE DU SECOND VOLUME.

PARIS. — IMPRIMERIE E. MARTINET, RUE MIGNON, 2

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

CONGRÈS INTERNATIONAL

DES

SCIENCES GÉOGRAPHIQUES

TENU A PARIS

DU 1er AU 11 AOUT 1875

COMPTE RENDU DES SÉANCES

TOME SECOND

ACCOMPAGNÉ DE 1 PLANCHE

PARIS